차 례

문 제 편

답 편

머 리 말

위대한 령도자 **김정일**대원수님께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《기초과학을 발전시키는데도 힘을 넣어야 합니다. 기초과학을 발전시키지 않고서는 인민경제 여러 부문에서 나서는 과학기술적문제를 원만히 풀어나갈수 없습니다.》

물리학은 자연현상들가운데서 공통적이면서도 기초로 되는 근본리치에 대하여 연구한다.

번개가 일고 비가 온 뒤에는 아름다운 색갈의 무지개가 비끼며 흐르는 물로 전기를 일으켜 기계를 돌리는 등 우리가 생활하는 주위에서 일어나는 모든 현상들은 물리와 떼여놓고 생각할수 없다.

이 책은 제1중학교 제3학년 물리교과서의 내용들을 학교에서 배우고 교과서문제들을 풀어본데 기초하여 자체로 보충문제들을 더 풀이해볼수 있도록 교과서의 장, 절순서로 문제들을 배렬하였다.

이 책에는 학생들이 교과서에서 취급한 내용들을 깊이 파악한 기초우에서 자립적인 창조적사고능력을 키워나갈수 있도록 여러가지 다양한 형식의 문제들을 제시하였다.

문제집의 뒤에는 문제에 따르는 답들을 주면서 지나치게 어려운 문제들에 대하여서는 참고로 볼수 있도록 풀이과정을 요약하여 주었다.

학생들은 물리학의 모든 원리와 개념, 법칙들을 과학적으로 인식한데 기초해서 제시된 문제들을 자기의 힘으로 꾸준하게 그리고 능숙하게 풀어나가는 과정을 통하여 선군시대의 훌륭한 과학기술인재들로 더욱 원만히 준비해나가야 한다.

그리하여 경애하는 **김정은**원수님의 령도따라 내 나라, 내 조국을 **김일성**민족-**김정일**조선으로 빛내여나가는데 적극 이바지하는 역군으로 자라나야 한다.

《과학탐구의 길에서 성공의 열쇠는 오직 불타는 열정과 꾸준한 노력에 있다.》

김 정 일

문 제 편

제1장. 열

1. 바다가는 내륙지대보다 여름철에는 기온이 낮고 겨울철에는 기온이 높다. 왜 그런가?
2. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여 넣어라.

   물의 비열이 큰 특성을 리용하지 않은것은 ________.

   ㄱ) 무더운 여름에 물을 끼얹으면 시원해지는 경우이다.

   ㄴ) 물을 자동차에서 랭각수로 쓰는 경우이다.

   ㄷ) 도시에 인공호수를 만드는 경우이다.

   ㄹ) 방을 덥히는 난방관에 더운물을 쓰는 경우이다.
3. 표준대기압에서 20℃의 물 2kg을 가열하는데 8.4×10^5J의 열량을 주었다. 물의 온도는 몇℃만큼 더 높아졌겠는가?
4. 다음의 □안에 알맞는 글이나 식을 써넣어라.

   비열과 질량이 각각 c_1, c_2과 m_1, m_2이고 온도가 각각 t_1, $t_2(t_1>t_2)$인 두 물체 A와 B를 맞붙여놓으면 온도가 ①로부터 ②로 ③이 전달되여 두 물체의 온도가 같아진다. 이때 ④가 내보낸 열량은 ⑤이며 물체 B가 ⑥은 ⑦이며 이때 두 열량은 ⑧이다. 이것을 열평형방정식이라고 부른다.

   만일 두 물체의 온도변화가 같다면 ⑨이므로 물체들의 비열은 ⑩에 ⑪한다. 즉 ⑫이다.
5. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

일정한 질량의 물을 가열할 때 온도와 시간 사이의 관계그라프는 a이다.(그림 1-1) 다른 조건은 변화시키지 않고 물의 질량만 좀 더 크게 하였다면 온도와 시간사이의 관계그라프에서 정확한것은 ______이다.

ㄱ) a　ㄴ) b　ㄷ) c　ㄹ) d

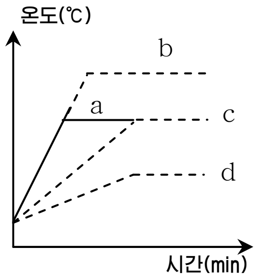


그림 1-1

6. 철의 비열을 측정하기 위하여 질량이 76g인 철을 100℃까지 가열하여 물 110g이 담겨져 있는 질량이 25g인 알루미니움통에 넣었다. 통속의 물의 온도가 10℃에서 16℃로 높아졌다면 철의 비열은 얼마인가? 알루미니움통이 받은 열량을 고려할 때와 고려하지 않을 때의 철의 비열값을 각각 구하여라. 알루미니움의 비열은 900J/(kg·℃)이다.
7. 알루미니움의 비열은 900J/(kg·℃)이고 석의 비열은 1 500J/(kg·℃)이다. 알루미니움 50g과 석 100g을 섞어만든 합금의 비열은 얼마인가?
8. 비열과 질량이 서로 다르고 처음온도가 각각 15℃, 25℃, 35℃인 세 종류의 액체 A, B, C가 있다. 액체 A와 B를 섞으면 평형온도가 21℃이고 B와 C를 섞으면 평형온도가 32℃로 된다. 세 종류의 액체를 모두 섞으면 평형온도는 얼마로 되겠는가?
9. 두 물체 A, B의 질량비가 2:1이다. 이것들을 100℃로 가열한 후 온도가 20℃이고 같은 량의 물이 들어있는 두 고뿌속에 각각 넣었더니 A가 들어간 고뿌의 물의 온도는 50℃, B가 들어간 고뿌의 물의 온도는 60℃로 되였다. 두 물체의 비열비는 얼마인가?
10. 다음의 □안에 알맞는 경우를 선택하여라.

    질량과 온도가 같은 두 물체 A와 B가 있다. A를 뜨거운 물이 담겨진 고뿌에 넣었더니 물의 온도가 Δt 만큼 낮아졌다. 다음 A를 꺼내고 B를 넣었더니 물의 온도가 또 Δt 만큼 낮아졌다. 이로부터 □는것을 알수 있다.

    ㄱ) A와 B의 비열은 같다

    ㄴ) A의 비열이 B의 비열보다 크다

    ㄷ) A의 비열이 B의 비열보다 작다

    ㄹ) 판단할수 없다
11. 다음의 □안에 알맞는 답을 써넣어라.

비열이 c_1, c_2인 두 금속 A와 B를 섞어 만든 합금의 비열이 c라면 두 금속 A와 B의 질량비는 m_1:m_2=□이다.

12. 비열이 2 430J/(kg·℃)인 알콜과 물을 섞어 질량이 200g인 혼합액체를 만들었다. 이 혼합액체속에 물과 알콜이 얼마나 들어있겠는가? 혼합액체의 비열은 2 730J/(kg·℃)이다.

13. 찬물이 담겨진 그릇에 일정한 량의 더운물을 넣었더니 찬물의 온도가 10℃ 더 높아졌다. 여기에 꼭 같은 량의 더운물을 또 넣었더니 온도가 6℃만큼 더 높아졌다. 만일 꼭 같은 량의 더운물을 또 넣으면 온도가 얼마만큼 더 높아지겠는가?

14. 다음의 □안에 알맞는 답을 선택하여라.

온도가 17℃, 질량이 m_1인 찬물속에 온도가 95℃, 질량이 m_2인 더운물을 섞어 질량이 6kg이고 온도가 43℃인 물을 만들려면 찬물과 더운물을 각각 □씩 섞어야 한다.

ㄱ) m_1=1kg, m_2=5kg

ㄴ) m_1=2kg, m_2=4kg

ㄷ) m_1=3kg, m_2=3kg

ㄹ) m_1=4kg, m_2=2kg

ㅁ) m_1=5kg, m_2=1kg

15. 체적이 200L인 통속에 들어있는 12℃인 물에 300℃로 가열한 돌덩어리를 넣었더니 물이 통안에 꽉찼고 물의온도는 90℃로 되였다. 처음 통안에 물이 얼마나 들어있었는가? 또 돌의 질량은 얼마인가? 돌의 비열은 840J/(kg·℃)이고 밀도는 250kg/m^{3}이다. 통의 가열은 무시한다.

16. 100℃로 가열한 물체를 어떤 액체속에 넣었더니 액체의 온도가 20℃에서 30℃로 높아졌다. 여기에 꼭 같은 물체를 2개 더 넣으면 액체의 온도는 얼마로 되겠는가?

17. 로의 온도를 재기 위하여 로속에 금속덩어리를 넣고 가열한 후 그것을 20℃인 액체속에 넣었더니 액체의 온도가 60℃로 되였다. 다음 이 금속덩어리를 120℃로 가열하여 온도가 15℃인 우와 같은 액체속에 넣었더니 액체의 온도가 20℃로 되였다. 로의 온도는 얼마인가?

18. 크기가 5m×4m×3m인 방안의 공기온도를 5℃만큼 높이려면 얼마의 열량이 필요하겠는가? 이 열량으로 얼마만한 물을 같은 온

도만큼 높일수 있겠는가? 공기의 밀도는 1.293kg/m^3, 비열은 1 007J/(kg·℃)이다.

19. 같은 물질로 된 속이 비지 않은 물체 A와 B가 있는데 A의 체적은 B의 체적의 n배이다.

 ㄱ) A와 B에 같은 열량을 주면 A가 높아진 온도는 B의 몇배로 되겠는가?

 ㄴ) A와 B의 온도를 꼭같은 온도만큼 올린다면 A가 받은 열량은 B가 받은 열량의 몇배인가?

20. 왜 솜옷이나 털옷을 입으면 따스한가?

21. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

 질량과 온도가 같은 동과 연덩어리에 같은 열량을 준 다음 접촉시켜 놓으면 _____(동의 비열이 연의 비열보다 더 크다.)

 ㄱ) 열전달이 일어나지 않는다.

 ㄴ) 동으로부터 연으로 열전달이 일어난다.

 ㄷ) 연으로부터 동으로 열전달이 일어난다.

 ㄹ) 연으로부터 동으로 온도가 전달된다.

22. 우등불 가까이에 가면 몸이 더워진다. 이 현상의 원인은 무엇인가? 아래의 답들가운데서 옳은것을 선택하여라.

 ㄱ) 열전도 ㄴ) 열복사

 ㄷ) 대류 ㄹ) 열운동

23. 방열기를 왜 창문밑에 놓는가?

24. 여름에 산중턱에 지은 집에서는 별로 더위를 느끼지 않고 지낼수 있다. 왜 그런가?

25. 문을 사이에 둔 두 방의 온도가 같은가 다른가를 온도계 없이도 알아낼수 있다. 어떻게 하면 되겠는가? 이때 어느 방의 온도가 더 높은가를 알아낼수 있는가?

26. 저절로 열을 내보내는 이불을 만들지 못하겠는가?

27. 질량과 모양이 같은 거울과 진한 색갈의 유리를 해빛에 같은 시간동안 놓아두면 어느것의 온도가 더 높겠는가? 왜 그런가?

28. 질량이 5kg인 알루미니움덩어리가 공기속에서 40m의 높이에서 떨어졌다. 땅에 닿을 때까지 중력이 하는 일의 20%가 알루미니움덩어리를 가열하는 열로 전환되였다면 알루미니움덩어리의 온도는 얼마나 높아졌겠는가?

29. 뜨락또르가 6 120N의 힘을 내면서 4.2km를 달렸다. 이때 디젤유를 2kg 소비하였다면 기관의 효률은 얼마인가? 디젤유의 발열량은 4.3×10^7J/kg이다.

제 2 장. 전 기

1. 명주천에 쓸린 금속막대기와 고무에 쓸린 염화비닐막대기는 서로 밀겠는가 당기겠는가? 명주천과 염화비닐막대기는 어떻게 작용하겠는가?
2. 금속막대기를 모직천에 마찰하여 전기를 띠게 하려면 어떻게 하여야 하는가?
3. 머리빗으로 머리를 빗을 때 머리카락이 빗에 끌리운다. 왜 그런가? 머리카락이 빗에 끌리우지 않게 하려면 어떻게 하여야 하겠는가?
4. 다음 문장에서 옳고 그른것을 판단하고 그 근거를 밝히여라.
   ㄱ) 마찰시킨 두 물체는 반드시 전기를 띤다.
   ㄴ) 종류가 다른 두 물체를 마찰시킬 때 물체들이 띠는 전기량의 크기는 다르다.
   ㄷ) 서로 다른 두 물체를 마찰시킬 때 물체들은 서로 다른 부호의 전기를 띤다.
   ㄹ) 두 물체를 마찰시켜 전기를 띠게 할 때 마찰전에 물체들의 전기량의 합과 마찰후에 전기량의 합은 다르다.
5. 같은 물질로 된 두 물체를 마찰시킬 때와 서로 다른 물질로 된 두 물체를 마찰시킬 때 어느 경우에 더 쉽게 대전되겠는가? 왜 그런가?
6. TV를 볼 때 TV화면에 먼지가 다른 곳보다도 많이 달려붙는다. 왜 그런가?
7. 개인날 유리를 종이로 닦을 때 유리겉면에 종이먼지들이 붙어 잘 닦아지지 않는다. 왜 그런가?
8. 습기가 많은 방에서는 서로 다른 물체를 마찰시켜 대전시키기가 매우 쉽지 않다. 왜 그런가?
9. 옷에 묻은 먼지를 털어서 떨구려할 때 잘 떨어지지 않는 경우도 있다. 이때 먼지를 쉽게 떼여내려면 어떻게 해야 하는가? 왜 그런가?

10. 방안에 널려져있는 거품수지알들을 비자루로 쓸어담으려면 잘 담겨지지 않고 흩어진다. 왜 그런가? 거품수지알들을 쉽게 모으려면 어떻게 해야 하겠는가?

11. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

물체가 전기를 띠게 되는것은 ____

ㄱ) 물체속의 원자에서 전자가 떨어져나오기때문이다.

ㄴ) 물체속의 원자가 다른 원자로부터 전자를 받아 음이온으로 되기때문이다.

ㄷ) 물체속에 원자로부터 떨어져 나온 자유전자들이 있기때문이다.

ㄹ) 한 물체로부터 다른 물체에로 전자를 내놓은 양이온들이 이동하기때문이다.

ㅁ) 한 물체에서 다른 물체로 전자들이 이동하기때문이다.

12. 염화비닐로 만든 책받치개를 책상우에 놓고 모직천이나 털로 문지른 다음 그우에 그림 2-1과 같이 유기유리손잡이가 달린 금속판을 놓는다. 금속판의 웃판에 손가락을 대였다가 뗀 후 금속판을 들어올렸다. 이때 금속판은 어떤 전기를 띠겠는가?

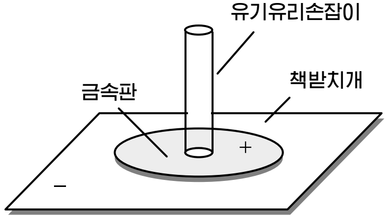


그림 2-1

13. 다음의 문장들가운데서 옳고그른것을 판단하여라.

ㄱ) −전기를 띠는것은 물체가 +전기를 내놓았기때문이다.

ㄴ) +전기를 띠는것은 물체가 +전기를 받았기때문이다.

ㄷ) −전기를 띠는것은 원래부터 전자를 더 많이 가지고 있었기때문이다.

ㄹ) +전기를 띠는것은 물체가 전자를 내주었기때문이다.

14. 다음의 문장들가운데서 옳고그른것을 판단하여라.

ㄱ) 검전기에 대전체를 접촉시켜야만 검전기의 금속박이 벌어진다.

ㄴ) 마찰에 의하여 동막대기는 대전시킬수 없지만 염화비닐막대기는 대전시킬수 있다.

ㄷ) 서로 떨어져 있는 두 대전체가까이에 다른 물체를 가져갔을때 두 대전체가 모두 끌리면 그 물체는 반드시 전기를 띠지 않았다는것을 의미한다.

15. 유리막대기를 나무에 마찰하였을 때 10^{-10}C의 전기량을 띠였다면

몇개의 전자가 어느 물체에서 어느 물체에로 이동하였는가?

16. $+Q$로 전기띤 대전체의 전기량을 변화시키지 않으면서 크기가 꼭 같은 금속구 A와 B를 같은 부호 또는 서로 다른 부호의 같은 전기량으로 대전시키려면 어떻게 하여야 하는가?

17. 크기가 같은 금속구 A와 B가 각각 서로 다른 부호의 전기량 $+Q_1$, $-Q_2(Q_1>Q_2)$을 띤다. 두 금속구를 접촉시켰다 떼여놓으면 A와 B는 어떤 전기량을 얼마만큼 띠겠는가?

18. 다음의 □안에 알맞는 글이나 수자를 써넣어라.

두 물체 A와 B를 서로 마찰하였더니 A는 +2C, B는 ①의 전기량을 띠였다. 이것은 물체 A는 ②에 ③의 전자를 넘겨 주었다는것을 의미한다. 그러므로 두 물체를 마찰하기 전 두 물체의 ④은 마찰한 후 ⑤과 같다. 즉 물체들의 전체 전기량은 ⑥된다.

19. 전기띤 꼭같은 두 금속구 A와 B를 접촉시켰다.

다음과 같은 경우에 A 와 B 가 어떤 전기를 얼마만큼 띠겠는가?

ㄱ) A와 B가 같은 부호, 같은 전기량을 띠였을 때

ㄴ) A와 B가 반대부호, 같은 전기량을 띠였을 때

ㄷ) A와 B가 반대부호, B의 전기량이 A의 5배일 때

ㄹ) A와 B가 같은 부호, A의 전기량이 B의 5배일 때

20. 그림 2-2와 같이 대전된 금속구 A와 금속구 B(B는 땅과 련결되여 있다) 사이에 명주실로 작은 금속쪼각 C를 달아매놓으면 어떤 현상이 나타나겠는가?

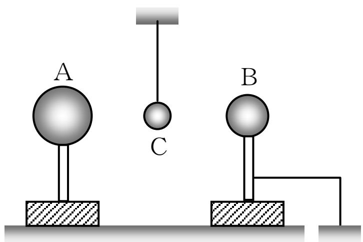


그림 2-2

21. 220V의 전압에서 0.4A의 전류가 4min동안 흘렀다. 도체의 자름면을 지나는 전자의 수는 얼마인가?

22. 다음의 빈자리에 알맞는 답을 선택하여라.

그림 2-3과 같이 전기회로를 이어놓고 스위치 K를 닫으면 제일 먼저 쉽게 파괴되는것은 ___이다.

ㄱ) 전등　　　　ㄴ) 전원

ㄷ) 전류계　　　ㄹ) 전압계

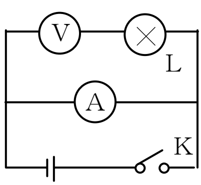


그림 2-3

23. 직경이 0.3mm인 니크롬선으로 저항이 80Ω인 전기인두를 만들려면 니크롬선의 길이를 얼마로 하여야 하겠는가?

24. 길이가 42cm이고 직경이 0.7mm인 금속선 ab의 비저항을 전류계와 전압계를 리용하여 알아내려면 회로를 어떻게 이어야 하겠는가? 만일 전압계와 전류계가 각각 0.6V, 0.5A를 가리킨다면 금속선의 비저항은 얼마이며 어떤 금속이겠는가?

25. 220V에 쓰는 랭동기에 1min동안에 48C의 전기량이 흐른다면 랭동기의 저항은 얼마인가?

26. 127V의 전압을 내는 발전기로부터 150m 떨어진 곳에 있는 120V, 20A의 전압과 전류를 쓰는 전동기를 정상상태에서 동작하게 하려면 자름면적이 얼마인 알루미니움선을 늘여야 하겠는가? 알루미니움의 비저항은 $2.8\times10^{-8}\,\Omega\cdot\mathrm{m}$이다.

27. 전압이 15V인 전원에 자름면적이 $0.2\mathrm{cm}^2$이고 길이가 15cm인 철선을 련결했을 때 1A의 전류가 흐른다. 이 철선대신에 자름면적이 $0.05\mathrm{cm}^2$이고 길이가 30cm인 철선을 련결하면 얼마의 전류가 흐르겠는가?

28. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 2-4에서 R_1, R_2은 가변저항기이고 단자 a와 b에 직류전원을 이었다. 회로에 흐르는 전류의 세기가 최대로 되게 하려면 가변저항기들의 미끄럼단자 ______

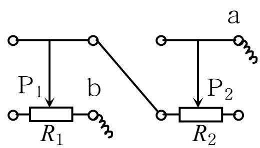


그림 2-4

ㄱ) P_1을 오른쪽으로, P_2은 왼쪽으로 움직여야 한다.

ㄴ) P_1을 왼쪽으로, P_2은 오른쪽으로 움직여야 한다.

ㄷ) P_1을 왼쪽으로, P_2은 왼쪽으로 움직여야 한다.

ㄹ) P_1을 오른쪽으로, P_2은 오른쪽으로 움직여야 한다.

29. 그림 2-5의 두 회로가운데서 전등의 밝기를 련속적으로 조절하는데 더 편리한 회로는 어느것인가?

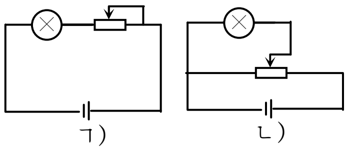


그림 2-5

30. 그림 2-6과 같이 조립판에 몇개의 전기요소들이 고정되여있다.

① 그림 ㄱ에서 전등 L_1과 L_2에 흐르는 전류의 세기가 같게 하며 회로에 흐르는 전류의 세기를 잴수 있게끔 련결선들을 련결하여라.

② 그림 ㄴ에서 전등 L_1와 L_2에 흐르는 전류의 세기가 다르게

하며 회로에 흐르는 전류의 세기를 잴수 있게끔 련결선들을 이어보아라.

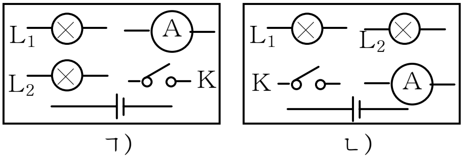


그림 2-6

31. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 2-7에서 A, B, C는 전류나 전압을 재는 계기이고 L_1, L_2은 전등이다. 스위치 K를 닫았더니 L_1, L_2이 같은 밝기로 켜졌다. 이때 ______

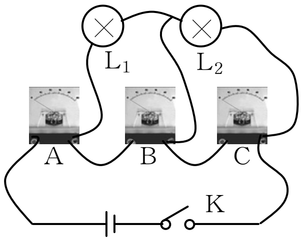


그림 2-7

ㄱ) A는 전류계, B는 전류계, C는 전압계이다.

ㄴ) A는 전류계, B는 전압계, C는 전압계이다.

ㄷ) A는 전압계, B는 전류계, C는 전압계이다.

ㄹ) A는 전류계, B는 전압계, C는 전압계이다.

ㅁ) A는 전류계, B는 전압계, C는 전류계이다.

ㅂ) A는 전압계, B는 전류계, C는 전류계이다.

32. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 2-8과 같은 회로에서 전원전압은 일정하다. 스위치를 닫은 다음 가변저항기의 미끄럼단자를 오른쪽으로 이동시킬 때 ______

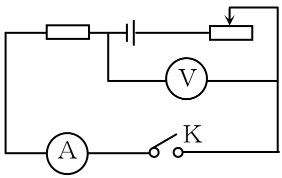


그림 2-8

ㄱ) 전류계의 눈금값은 커지고 전압계의 눈금값도 커진다.

ㄴ) 전류계의 눈금값은 작아지고 전압계의 눈금값은 변하지 않는다.

ㄷ) 전류계의 눈금값은 커지고 전압계의 눈금값은 변하지 않는다.

ㄹ) 전류계의 눈금값은 작아지고 전압계의 눈금값도 작아진다.

33. 정밀한 기구에 흐르는 전류를 조절하기 위하여 가변저항기 R_1=200Ω과 R_2=5 000Ω을 그림 2-9와 같이 련결하였다. 전류계가 해당한 정확한 값을 가리키게 하려면 가변저항기 R_1, R_2을 어떤 순서로 조절하여야 하겠는가?

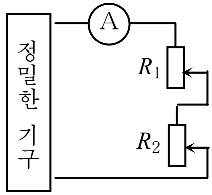


그림 2-9

34. 다음의 빈자리에 알맞는 답을 써넣어라.

그림 2-10과 같은 회로에서 전원전압은 일정하고 가변저항기 R_1의 최대값은 10Ω이며 고정저항 R_2=18Ω, 전등선의 저항은 $R_L<R_2$이다. 가변저항기의 미끄럼단자 P를 가변저항기의 끝 a에 놓았을 때 전류계는 0.27A를 가리킨다. 미끄럼단자 P를 가변저항기의 다른 끝 b에 놓으면 전류계는 를 가리킨다.

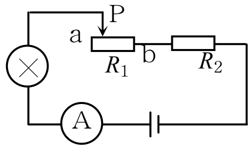


그림 2-10

ㄱ) 0.34A, ㄴ) 0.38A, ㄷ) 0.42A, ㄹ) 0.45A.

35. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 2-11의 회로에서 전원전압은 일정하다. 스위치 K를 닫고 가변저항기의 미끄럼단자 P를 우로 이동시킬 때 _____.

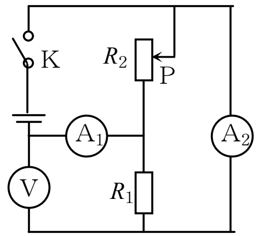


그림 2-11

ㄱ) 3개의 계기들의 눈금값은 모두 커진다.

ㄴ) 3개의 계기들의 눈금값은 모두 작아진다.

ㄷ) A_1의 눈금값은 작아지고 V, A_2의 눈금값은 변하지 않는다.

ㄹ) A_1, A_2의 눈금값은 작아지고 V의 눈금값은 변하지 않는다.

36. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 2-12와 같은 회로에서 전원의 전압은 일정하다. 스위치 K를 열어놓은 상태에서 닫았을 때 R_1의 량끝에 걸리는 전압은 ______

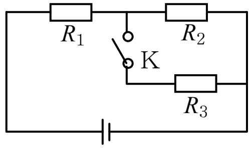


그림 2-12

ㄱ) K를 열었을 때가 K를 닫았을 때보다 크다.

ㄴ) K를 닫은 후에 K를 열었을 때보다 크다.

ㄷ) K를 열었을 때와 K를 닫았을 때 같다.

ㄹ) 판단할수 없다.

37. 직류전원 24V, 스위치 1개, 값범위가 0Ω-20Ω인 가변저항기 R_1, 20Ω인 저항 R_2, 40Ω인 저항 R_3중에서 필요한것들을 리용하여 그림 2-13에서 점선으로 표시한 부분에서 나오는 단자 A와 B사이의 전압을 0V-12V까지 조절하는 회로를 만들어라.

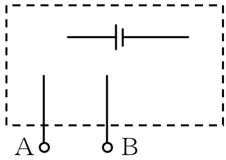


그림 2-13

38. 전압계의 내부저항은 r이고 최대로 1V의 전압까지 잴수 있다. 이 전압계로 3V, 30V, 300V의 전압을 잴수 있게 하려면 저항 R_1, R_2, R_3의 값을 어떻게 정해야 하겠는가?(그림 2-14)

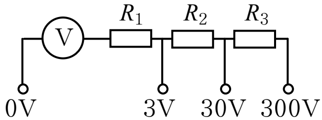


그림 2-14

39. 그림 2-15와 같이 통속에서 4개의 단자 a, b, c, d가 나와있는데 단자들사이 저항은 각각 R_{ab}=10Ω, R_{cd}=15Ω, R_{ac}=5Ω, R_{bd}=0Ω이다. 통안에 2개의 저항이 있다면 어떤 저항값을 가지는 저항들이 어떻게 련결되여 있겠는가?

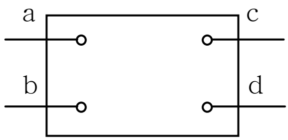


그림 2-15

40. 그림 2-16과 같이 검은 통안에는 저항값이 서로 같은 몇개의 저항으로 회로를 구성하였는데 함밖에는 4개의 단자 1, 2, 3, 4가 나와있다. 단자 1과 2사이의 저항값은 1과 3사이의 저항값의 2배이고 단자 1과 3사이의 저항값과 2와 4사이의 저항값은 서로 같다. 저항 R의 개수가 최소로 되도록 함안의 회로를 구성하여라.

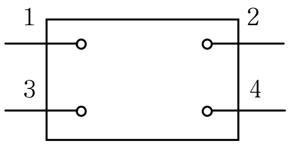


그림 2-16

41. 저항값이 30Ω, 70Ω, 100Ω인 도체들을 여러가지 방법으로 련결하면 어떤 저항값들을 얻을수 있겠는가? 3개의 도체를 모두 련결하는것으로 보아라.

42. 그림 2-17과 같은 회로에서 R_1=R_2=R_3=r이다. 스위치 K_1과 K_2을 동시에 닫았을 때 전체 저항은 얼마인가?

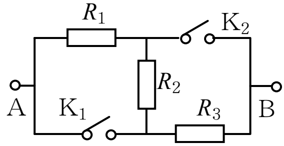


그림 2-17

43. 바깥에 늘이는 전화선은 직경이 각각 d인 4개의 강철선과 3개의 동선들의 묶음으로 되

여있다. 길이가 l인 이러한 전화선의 저항은 얼마인가?

44. 다음의 □안에 알맞는 답을 써넣어라.

그림 2-18과 같은 회로에서 L_1, L_2, L_3은 전등이고 a, b, c, d, e, f는 단자(접점)들이다. 스위치 K를 닫은 후 다음과 같다.

ㄱ) 전기선으로 단자 ①과 ②, ③과 ④, ⑤과 ⑥을 련결하면 L_1, L_2, L_3은 병렬로 련결된다.

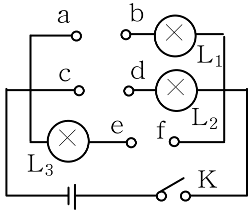


그림 2-18

ㄴ) 전기선으로 단자 ⑦과 ⑧을 련결했을 때 L_1과 L_3이 직렬로 련결된다. 만약 전기선으로 단자 a와 b, c와 e, d와 f를 련결했다면 이때 켜지는 전등은 ⑨이다. 그리고 전기선으로 단자 a와 d, d와 f, e와 b를 련결했다면 이때 켜지지 않는 전등은 ⑩이다.

45. 그림 2-19에서 R_1=20Ω, R_2=80Ω이며 전원전압은 16V이다. 스위치 K를 닫았을 때 전압계와 전류계의 눈금값은 얼마인가? 만일 전압계를 그림에서 점선으로 표시한 곳에 옮겨 련결하면 눈금값은 얼마로 변하겠는가?

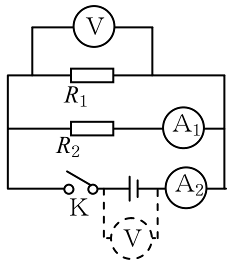


그림 2-19

46. 다음의 빈자리에 알맞는 답을 선택하여라.

그림 2-20과 같은 회로에서 전원전압은 U=4.5V이고 R_1=5Ω, 가변저항기 R_2의 최대값은 20Ω, 전류계의 눈금범위는 0A-0.6A, 전압계의 눈금범위는 0V-3V이다. 전류계와 전압계가 가리키는 값이 눈금범위를 벗어나지 않게 하려면 가변저항기 R_2의 값범위를 _____로 하여야 한다.

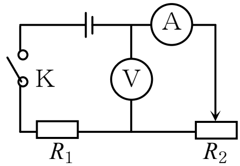


그림 2-20

ㄱ) 2.5Ω-10Ω ㄴ) 0Ω-20Ω

ㄷ) 2.5Ω-20Ω ㄹ) 0Ω-10Ω

47. 그림 2-21과 같은 회로에서 전원전압은 20V이다. 스위치를 닫으면 전류계와 전압계는 어떤 값을 가리키겠는가?

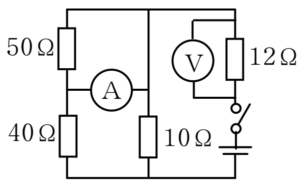


그림 2-21

48. 두개의 도체를 직렬로 이으면 50Ω이 되고 병렬로 이으면 12Ω이 된다. 두개의

도체를 직렬로 이은 다음 12V의 전압을 걸어줄 때와 병렬로 이은 다음 같은 전압을 걸어줄 때 매 도체에 흐르는 전류의 세기와 걸리는 전압은 얼마인가?

49. 전류계의 측정범위를 늘이기 위하여 그림 2-22와 같이 분기저항들을 련결하였다. 전류계는 최고 1A까지 측정할수 있으며 내부저항은 9Ω이다. a와 b단자를 리용하여 5A, a와 c단자를 리용하여 45A까지 잴수 있게 하려면 R_1, R_2의 크기를 얼마로 해야 하겠는가?

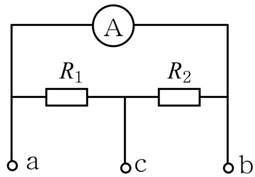


그림 2-22

50. 그림 2-23과 같은 회로에서 R_1=1Ω, R_2=10Ω, R_3=10Ω, R_2=90Ω이다. A와 B사이에 2.2V의 전압을 걸어주었을 때 점 C와 D사이의 전압은 얼마인가?

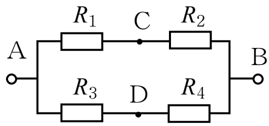


그림 2-23

51. 내부저항이 r인 전류계와 전압계의 측정범위를 n배로 넓히려면 전류계와 전압계에 어떤 저항을 어떻게 련결해야 하는가?

52. 전압계의 특징은 저항값이 매우 큰것이다. 전압계의 이러한 특징을 밝힐수 있는 실험을 구상하여라.

ㄱ) 구상한 회로를 회로도로 표시하여라.

ㄴ) 실험진행방법을 설명하고 실험결과를 분석하여라.

제 3 장. 전류의 작용

1. 다음의 □안에 알맞는 답을 써넣어라.
   1kW·h의 전기로 《220V, 40W》짜리 전등을 정상적으로 □시간 동안 동작시킬수 있다. 이 전등을 매일 0.5h씩 적게 사용한다면 30d동안에 □kW·h의 전기를 절약할수 있다.
2. 다음의 경우들중에서 옳고그른것을 판단하여라.
   ㄱ) 도체의 량끝에 걸린 전압이 변하지 않을 때 그것을 지나는 전기량이 클수록 전류가 한 일도 크다.
   ㄴ) 만일 같은 크기의 일을 하였다면 전력이 클수록 전류가 일을 한 시간이 짧다.
   ㄷ) 저항이 작은 전기설비는 전력이 반드시 크다.
   ㄹ) 1kW·h의 전기로 100W의 전등을 10h동안 정상적으로 켤수 있다.
   ㅁ) 전기설비가 높은 전압에서 동작할수록 회로안에서 소비되는 전력은 반드시 크다.
3. 발전소에서 250V의 전압으로 20kW의 전력을 송전선으로 내보내고있다. 송전선의 저항이 0.2Ω이라면 부하에서 소비할수 있는 전력은 얼마인가?
4. 110V용 25W전등을 220V전원에 이어서 같은 밝기를 보장하려면 얼마만한 저항을 어떻게 이어야 하는가?

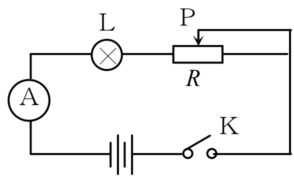


그림 3-1

5. 그림 3-1에 보여준 회로에서 스위치 K를 닫으면 전등 L이 정상적으로 빛을 낸다. 전원전압을 원래의 2배로 올리고 동시에 가변저항기의 미끄럼단자 P의 위치를 변화시켜 전류계의 눈금이 원래의 1/3로 되게 하면 전등의 실제 출력은 원래의 몇배로 되는가?

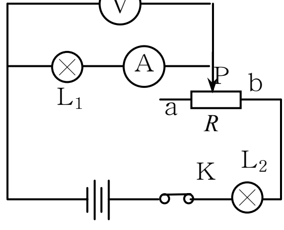


그림 3-2

6. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.
   그림 3-2에서 보여준 회로에서 가변저항기의 저항은 0Ω-10Ω사이에서 균일

하게 조절되며 두 전등은 규격이 꼭같다. 미끄럼단자 P가 a까지 움직였을 때 전압계의 눈금은 2V이고 미끄럼단자 P가 b까지 움직였을 때 전압계의 눈금은 3V였다. 미끄럼단자 P가 ________ (전원전압은 6V이며 전등의 저항과 전원전압은 변하지 않는다.)

ㄱ) a까지 움직였을 때 전류계의 눈금값은 0.2A이고 두 전등의 총 출력은 0.8W이다.

ㄴ) a까지 움직였을 때 전류계의 눈금값은 0.2A이고 두 전등의 총 출력은 0.6W이다.

ㄷ) b까지 움직였을 때 전류계의 눈금값은 0.3A이고 두 전등의 총 출력은 1.8W이다.

ㄹ) b까지 움직였을 때 전류계의 눈금값은 0.6A이고 두 전등의 총 출력은 1.8W이다.

7. 다음의 □안에 알맞는 답을 써넣어라.

그림 3-3에 보여준 회로에서 L_1, L_2, L_3은 정격전압이 모두 3V인 전등들이다. 전원전압도 3V이다. 세 전등이 모두 정상빛을 내자면 닫아야 할 스위치는 □이다.

ㄱ) K_1, K_2

ㄴ) K_1, K_4, K_2

ㄷ) K_1, K_3, K_2

ㄹ) K_1, K_3, K_4

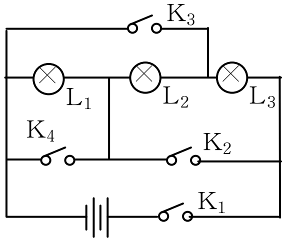


그림 3-3

8. 다음의 □안에 알맞는 답을 써넣어라.

그림 3-4와 같이 120V, 9W짜리 전등 10개가 병렬로 련결되여있다. 회로에 걸린 전압이 U=180V, 가변저항기의 조절범위가 0Ω-200Ω일 때 가변저항기 R의 a점과 미끄럼단자 P사이의 저항이 □이면 전등들은 정상적으로 동작한다.

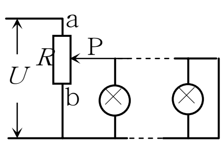


그림 3-4

9. 그림 3-5와 같이 세개의 저항 R_1, R_2, R_3이 전원과 련결되여있다. 전원전압이 6V로서 변하지 않고 R_1에 흐르는 전류가 0.1A일 때 세개의 저항들이 소비하는 전력이 같다. R_1, R_2, R_3의 저항값을 구하여라.

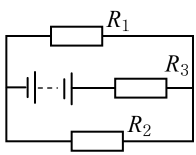


그림 3-5

10. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

같은 시간동안에 저항선 A에서는 저항선 B에서보다 더 많은 열량이 나온다. 그러면 ______

ㄱ) 저항선 A의 저항은 저항선 B보다 반드시 크다.

ㄴ) 저항선 A에 흐르는 전류는 B에서보다 반드시 크다.

ㄷ) 저항선 A의 량끝에 걸린 전압은 B보다 반드시 크다.

ㄹ) 저항선 A에서 전류의 일은 B에서보다 반드시 크다.

11. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

저항선에서 소비되는 전력을 원래보다 절반으로 되게 하려면 ___

ㄱ) 저항선을 절반 잘라낸다.

ㄴ) 전압과 저항을 모두 절반으로 작게 하여야 한다.

ㄷ) 전압을 절반으로 감소시킨다.

ㄹ) 전압을 원래보다 $\sqrt{2}/2$ 만큼 감소시킨다.

12. 어떤 시간동안에 전열기에서 나오는 열량은 Q이다. 꼭같은 전열기를 병렬로 이었을 때와 직렬로 이었을 때 같은 시간동안에 두 전열기에서 나오는 열량은 얼마인가?

13. 다음의 경우들중에서 옳고그른것을 판단하여라.

같은 재료로 된 저항선이 2개 있다. 길이의 비가 2:3, 자름면의 반경비가 3:5이고 전류의 세기비가 3:1이라면

ㄱ) 도선들의 저항비는 50:27이다.

ㄴ) 도선들의 저항비는 10:9이다.

ㄷ) 같은 시간동안 도선에서 나오는 열량비는 10:1이다.

ㄹ) 같은 시간동안 도선에서 나오는 열량비는 50:3이다.

14. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

저항 R_1의 저항값은 저항 R_2보다 크다. 회로에 걸린 전압이 변하지 않을 때 전류가 흐르면서 생긴 열량이 가장 많도록 련결하려면 ____

ㄱ) R_1와 R_2을 회로에 직렬로 련결한다.

ㄴ) R_1와 R_2을 회로에 병렬로 련결한다.

ㄷ) R_1만을 회로에 련결한다.

ㄹ) R_2만을 회로에 련결한다.

15. 전동기, 전류계, 전압계를 그림 3-6과 같이 전원에 련결하였다. 전동기가 2s동안에 5kg의 물체를 등속으로 4m 끌어올리는 일을 할

때 전동기권선에서 나오는 열량이 3.2J이고 전동기권선의 저항이 0.4Ω이다. 단자 a, b에 걸린 전압을 구하여라.

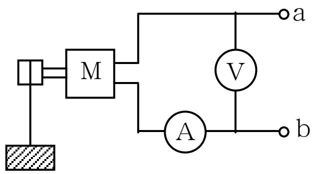


그림 3-6

16. 그림 3-7에서 AB사이의 전압은 변하지 않으며 $R_1=R_2=R_3=100\Omega$이다. 스위치 K_1와 K_2을 다 열어놓았을 때 R_2에서 소비되는 전력이 5W라면 스위치 K_1, K_2을 다 닫았을 때 R_2에서 소비되는 전력은 얼마인가?

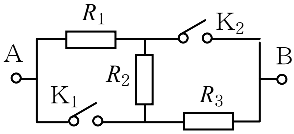
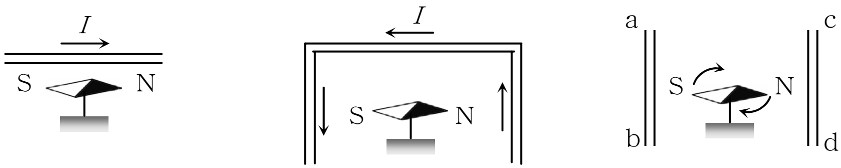


그림 3-7

17. 변압기에서 집에까지 늘인 전기줄의 저항은 1Ω이다. 집에서 110V의 전압으로 2.2kW의 전력을 쓸 때와 220V로 같은 전력을 쓸 때 전기줄에서 열로 소비되는 전력을 비교하여라. 여기서 무엇을 알수 있는가?

18. 그림 3-8의 ㄱ, ㄴ에서 도체에 흐르는 전류방향에 근거하여 지북침의 N극이 돌아가는 방향을 결정하여라. 그림 ㄷ에서 지북침의 N극이 돌아가는 방향에 근거하여 두 도선 ab와 cd로 흐르는 전류의 방향을 그리여라.(그림에서 지북침은 모두 수평으로 놓여있으며 축은 수직이고 바늘은 수평면에서 자유롭게 돌아갈수 있다.)



ㄱ) ㄴ) ㄷ)

그림 3-8

19. 그림 3-9와 같이 가느다란 동선으로 용수철 AB를 만들고 웃쪽을 고정시켰다. 아래끝 B는 수은 C에 적당히 접촉시켰다. 스위치 K를 닫은 후에 어떤 현상이 일어나는가? 왜 그런가?

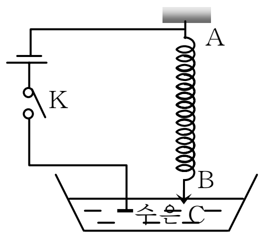


그림 3-9

20. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

걸모양이 꼭같은 두 철막대기 a와 b를 그

림 3-10과 같이 놓았다. 그림의 ㄱ에서 손으로 a를 잡고 들면 철막대기 b는 떨어지지 않지만 그림의 ㄴ에서 손으로 b를 잡고 들면 a는 떨어진다. 이로부터 ______

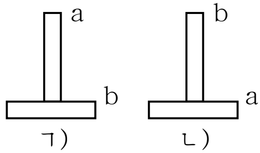


그림 3-10

ㄱ) a는 자석이 아니지만 b는 자석이다.
ㄴ) a는 자석이지만 b는 자석이 아니다.
ㄷ) a와 b는 모두 자석이 아니다.
ㄹ) a와 b는 모두 자석이다.

21. 그림 3-11과 같이 U자형철심에 동선을 감아 전자석을 만들었다. 그림에서 화살로 표시한 방향으로 전류가 흐르면 전자석의 극은 어떻게 되는가?

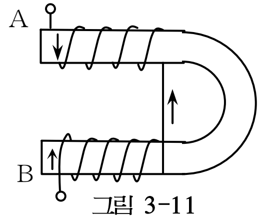


그림 3-11

22. 다음의 □에 알맞는 답을 선택하여라.

그림 3-12와 같이 아주 가깝게 놓여있으면서 서로 수직인 두 직선도선으로 전류가 흐를 때 생기는 자기마당들의 방향이 일치되는 구역은 □이다.

ㄱ) ① ㄴ) ② ㄷ) ③ ㄹ) ④

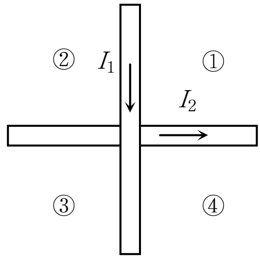
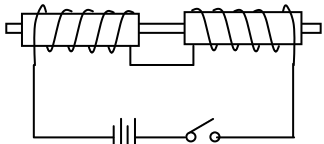


그림 3-12

23. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 3-13에서 보여준것처럼 미끄러운 유리봉우에 두개의 전자석을 끼워넣어 그것들이 봉우에서 자유롭게 미끄러지게 하였다. 스위치 K를 닫으면 두 전자석은 ______

ㄱ) 모두 정지하여 움직이지 않는다.
ㄴ) 가운데쪽으로 가까와진다.
ㄷ) 량쪽으로 벌어진다.
ㄹ) 먼저 가운데쪽으로 가까와졌다가 량쪽으로 벌어진다.


그림 3-13

24. 그림 3-14와 같이 수은이 담겨있는 그릇 A에 알루미니움원판 B의 아래쪽을 닿게 하고 원판과 수은을 통해 전류가 흐르게 하였다. 원판의 량쪽에 강한 자

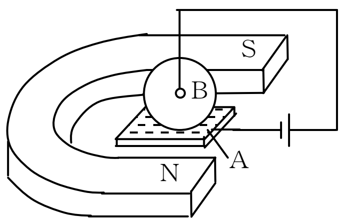


그림 3-14

석을 놓으면 어떻게 되겠는가? 왜 그런가.

25. 다음의 □에 알맞는 답을 써넣어라.

그림 3-15와 같이 닫긴도선을 센 자기마당속에 넣었다. 자력선이 도선면에 수직으로 들어가고 전류가 adcb방향으로 흐른다면 도선 ab는 ①쪽으로, 도선 cd는 ②쪽으로, 도선 ad는 ③쪽으로, 도선 cb는 ④쪽으로 자기힘을 받는다.

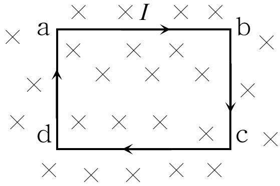
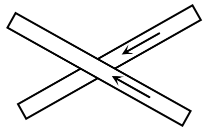


그림 3-15

26. 선륜에 전류가 흘러도 주위에 자기마당이 생기지 않게 하자면 선륜을 어떻게 감아야 하는가?

27. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 3-16과 같이 움직일수 있는 두개의 직선도선에 전류가 흐르고있다. 그것들을 될수록 가까운 거리에 떨어져있으면서 일정한 각을 짓게 하면 두 도선은 ________


그림 3-16

ㄱ) 전류의 방향이 같아질 때까지 돌아가는 동시에 서로 가까와진다.

ㄴ) 전류의 방향이 같아질 때까지 돌아가는 동시에 서로 멀어진다.

ㄷ) 전류의 방향이 반대로 될 때까지 돌아가는 동시에 서로 가까와진다

ㄹ) 전류의 방향이 반대로 될 때까지 돌아가는 동시에 서로 멀어진다.

28. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 3-17과 같이 종이면우에 놓인 긴 직선도선에 직류가 흐른다. 같은 면우에 놓인 도선틀 abcd에 유도전류가 생기게 하려면 도선틀을 등속으로 ________

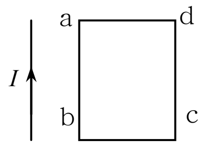


그림 3-17

ㄱ) 종이면을 따라 오른쪽으로 평행으로 움직여야 한다.

ㄴ) 종이면을 따라 아래로 평형으로 움직여야 한다.

ㄷ) 종이면을 따라 왼쪽으로 평행으로 움직여야 한다.

ㄹ) 종이면을 따라 우로 평행으로 움직여야 한다.

29. 전기종의 전자석선륜을 직경이 0.8mm인 동선으로 감고 거기에

1.4V의 전압을 걸어주었을 때 0.4A의 전류가 흐른다. 전기종의 전자석선륜을 감은 동선의 길이를 구하여라.

30. 다음의 문장들가운데서 옳고그른것을 판단하여라.

ㄱ) 발전기는 전기에네르기를 력학적에네르기로 전환하는 기계이다.

ㄴ) 닫긴회로의 어느 한 도체부분이 자기마당속에서 자력선을 끊으면서 움직이면 닫긴회로에는 전류가 생겨난다.

ㄷ) 지구도 하나의 자석으로서 지리적북극은 지구자석의 S극이고 지리적남극은 지구자석의 N극이다.

31. 스위치와 두개의 전등이 있는데 한 전등의 꼭지에는 75W, 220V라고 씌여져있고 다른 전등의 꼭지에는 15W, 220V라고 씌여져있다. 이것들로 스위치를 닫으면 75W전등만 켜지고 스위치를 열면 15W 전등만이 켜지는 회로를 만들고 작용을 설명하여라.

32. 그림 3-18의 회로에서 스위치 K를 닫았으나 전열기가 가열되지 않았다. 이 현상의 원인을 밝히여라.

(원인은 많을수 있으나 몇가지만을 밝히여라.)

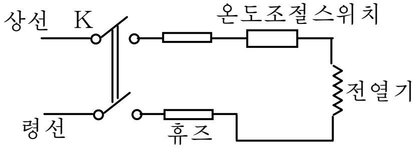


그림 3-18

33. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 3-19에서 스위치 K를 닫았을 때 전등 L_1, L_2이 모두 켜졌다. 일정한 시간이 지난 후에 두 전등중에서 한개가 불이 꺼졌으나 전류계, 전압계의 눈금값은 변하지 않았다. 이것은 ______

ㄱ) L_1이 단락되였기때문이다.

ㄴ) L_2이 단락되였기때문이다.

ㄷ) L_1이 끊어졌기때문이다.

ㄹ) L_2이 끊어졌기때문이다.

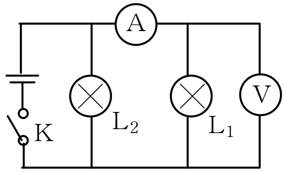


그림 3-19

34. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 3-20과 같은 회로에서 스위치 K를

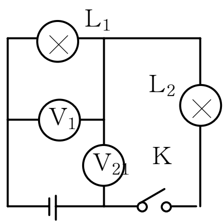


그림 3-20

닫았더니 전등 L_1, L_2이 정상으로 켜졌다. 그런데 한 전등이 갑자기 꺼졌다. 이때 전압계 V_1의 눈금값은 커지고 V_2의 눈금값은 작아졌다. 이것은 ____

전원전압은 변하지 않는다고 보아라.

ㄱ) 전등 L_1가 끊어졌기때문이다.

ㄴ) 전등 L_2이 끊어졌기때문이다.

ㄷ) 전등 L_1이 단락되였기때문이다.

ㄹ) 전등 L_2이 단락되였기때문이다.

35. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

그림 3-21과 같은 회로에서 스위치를 닫았더니 전류계와 전압계가 해당한 값을 가르켰다. 그런데 어떤 시간이 지난 후 전류계값은 커지고 전압계값은 작아졌다. 이것은 ______

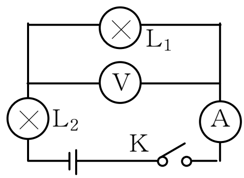


그림 3-21

ㄱ) L_1이 단락되였기때문이다.

ㄴ) L_2이 단락되였기때문이다.

ㄷ) L_1이 끊어졌기때문이다.

ㄹ) L_2이 끊어졌기때문이다.

36. 다음의 빈자리에 알맞는 답을 써넣어라.

정격전압이 220V인 전등 L_0의 밝기를 리용하여 그림 3-22와 같은 전기회로의 정확성을 검열하려고 스위치 K를 닫았다.

ㄱ) K_1만 닫았을 때 L_0이 켜지지 않았다면 이 전기회로는 ____

ㄴ) K_2만 닫았을 때 L_0이 정상으로 켜졌다면 이 전기회로는 ____

ㄷ) K_3만 닫았을 때 L_0이 약하게 켜졌다면 이 전기회로는 _____

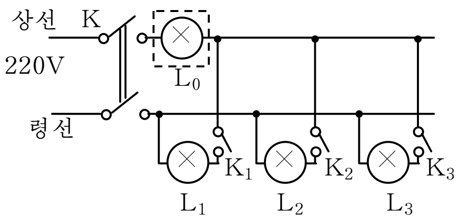


그림 3-22

37. 전류계를 부하에 병렬로 이으면 순간적으로 못쓰게 될뿐아니라 화재사고를 일으킬수 있다. 왜그런가?

38. 휴즈는 왜 연으로 만들며 끊어진 휴즈를 잇는데서 지켜야 할 점은 무엇인가?

제4장. 소 리

1. 자연과 기술 및 생활에서 보게 되는 진동의 실례를 10가지이상 들어보아라.
2. 떠는 물체의 속도는 자리에 따라 다르다. 어떤 점을 지날 때 가장 빠르고 어떤 점을 지날 때 가장 뜬가? 흔들이에서 비교하여보아라.
3. 용수철의 한끝을 천정에 고정하고 다른 끝에 추를 매달아 드리워놓고 아래로 잡아당겼다가 놓아주었더니 48s동안에 100번 진동하였다. 놓아준 때로부터 0.12s 되는 순간에 추는 어느 자리에 있게 되는가? 공기저항은 무시한다.
4. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

   실의 한끝을 천정에 고정하고 다른 끝에 추를 매달아 드림선과 일정한 각을 이루도록 기울였다가 놓아주면 진동이 일어난다. 공기의 저항을 무시하면 이때 ________

   ㄱ) 추가 한번 진동하는 동안 추의 속도는 언제나 증가한다.

   ㄴ) 추가 한번 진동하는 동안 추의 속도는 언제나 감소한다.

   ㄷ) 추가 한번 진동하는 동안 추의 속도는 변하지 않는다.

   ㄹ) 추가 3번 진동하는 동안 놓아준 때로부터 속도가 령으로 되는 시각은 6번, 속도가 최대로 되는 시각은 6번 있게 된다.
5. 소리는 어떻게 전달되는가?
6. 다음의 설명에서 옳은것을 선택하여라.

   ㄱ) 음원에서 생기는 파동이 매질을 따라 퍼져나가는것이 소리이다.

   ㄴ) 소리는 소리를 전파시키는 물질의 종류에 관계없이 같은 속도로 퍼져나가는 세로파이다.

   ㄷ) 잔잔한 물면우에 돌을 떨구어 물결을 일으키면 가로파가 생겨나 퍼져나가게 된다.

   ㄹ) 세로파는 진공속에서 퍼져나갈수 없다.
7. 눈오는 날에는 왜 소리가 잘 들리지 않는가?
8. 바다물의 깊이를 재기 위하여 초음파를 내보낸다. 초음파를 발사한 순간부터 1.5s 지나서 바다밑에서 반사된 파가 기록되였다면 바다물의 깊이는 얼마인가? 물속에서 초음파의 전파속도는 1 450m/s이다.

9. 록음기를 쓰지 않고 록음테프에 기록된 내용을 지울수 없는가? 지울수 있다면 어떻게 해야 하는가?
10. 달에서 강한 폭발이 일어날 때 부근에 있던 우주비행사들이 그것을 들을수 있겠는가? 왜 그런가?

제 5 장. 빛

1. 태양에서 나온 빛이 지구까지 오는데 걸리는 시간을 구하여라.
2. 바늘구멍사진기에서 영상이 생기는 리치를 그림을 그리고 설명하여라.
3. 60°의 각으로 사귀는 두 거울이 있다. 거울들이 이루는 각의 2등분선우에 있는 점광원의 영상을 구하여라. 영상은 몇개인가?
4. 입사빛선과 반사빛선사이의 각이 120°이다. 입사각, 반사빛선과 거울면사이의 각을 구하여라.
5. 다음의 빈자리에 알맞는 답을 선택하여라.

   두 평면거울 M_1와 M_2사이의 각은 θ이고 입사빛이 거울면 M_2에 평행이다. 두 평면거울에서 반사되여 나오는 빛행로가 거울면 M_1에 평행이라면 _____이다.

   ㄱ) $\theta=30°$ ㄴ) $\theta=40°$

   ㄷ) $\theta=60°$ ㄹ) $\theta=75°$
6. 점 A에서 나온 빛선이 평면거울우의 점 K에서 반사되여 점 B를 지난다. 이때 경로 AKB는 점 A에서 거울까지 갔다가 그로부터 B로 오는 경로들중에서 가장 짧은 경로라는것을 증명하여라.
7. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하라.

   영화관에 설치한 영사막은 매끈하지 않고 매우 작은 오목볼록한 거친 면으로 되여있다. 그것은 ______

   ㄱ) 영사막의 란반사를 막기 위해서이다.

   ㄴ) 영사막에서 빛의 굴절을 막기 위해서이다.

   ㄷ) 영사막에 빛이 수직으로 쪼이는것을 막기 위해서이다.

   ㄹ) 영사막의 정반사를 막기 위해서이다.
8. 정밀한 측정계기의 눈금판에는 평면거울이 붙어있다. 거울을 붙인 리유는 무엇이며 이런 계기의 눈금을 어떻게 보아야 하는가?

9. 손가락을 거울면에 대였을 때 손가락과 그의 영상사이의 거리가 6mm이다. 거울의 두께는 얼마인가?

10. 한 학생이 수직으로 걸려있는 평면거울을 향하여 2m/s의 속도로 다가간다. 이 학생이 보는 자기 영상의 속도와 영상의 크기는 얼마이며 영상까지의 거리는 어떻게 변하는가?

11. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

평면거울앞에 선 사람이 거울을 향해 걸을 때 그의 ______

ㄱ) 영상은 커지고 영상까지의 거리는 작아진다.

ㄴ) 영상도 변하지 않고 영상까지의 거리도 변하지 않는다.

ㄷ) 영상은 변하지 않지만 영상까지의 거리는 작아진다.

12. 자동차에 설치한 전조등을 보면 하나의 전조등안에 두개의 전등이 있는데 그중 하나는 먼곳을 비치기 위한것으로서 반사경의 초점에 놓여있고 다른 전등은 가까운 곳을 비치기 위한것으로서 거울에 가까이 있으면서도 웃쪽으로 치우쳐있다. 두 전등에서 나오는 빛의 경로를 그려보아라.

13. 다음의 빈자리에 알맞는 답을 선택하여라.

그림 5-1과 같이 반사면이 우로 향한 오목거울을 그릇안에 놓았다. 오목거울의 초점 F에 광원 S를 놓은 후 그릇안에 물을 부어 물면이 광원 S와 오목거울사이에 놓이게 하였다. 광원 S가 오목거울을 비치는 빛선이 여전히 공기속으로 평행되게 나가게 하려면 광원의 위치를 ________

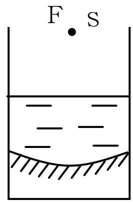


그림 5-1

ㄱ) 변화시키지 않는다.

ㄴ) 적당히 높인다.

ㄷ) 적당히 낮춘다.

ㄹ) 만일 물면이 높다면 높이고 낮다면 낮춘다.

14. 그림 5-2에서 반사빛이 OB일 때 굴절빛선의 대략적인 방향과 입사빛선을 그려라.

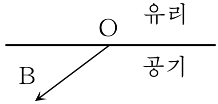


그림 5-2

15. 다음의 빈자리에 알맞는 답을 선택하여라.

그림 5-3에 빛이 공기에서 물로 갈 때 굴절현상이 나타난다는것을 보여주었다. 그림으로부터 ______이라는것은 알수 있다.

ㄱ) MN은 경계면　　　ㄴ) PQ의 왼쪽은 물

ㄷ) 굴절각은 60°　　　ㄹ) MN의 아래쪽은 공기

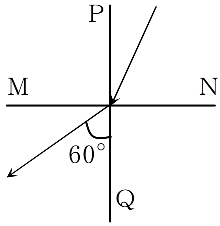


그림 5-3

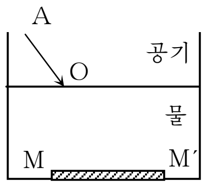


그림 5-4

16. 그림 5-4와 같이 그릇안에 물이 담겨져있고 물밑에는 평면거울 MM′가 있다. 빛선 AO가 물속으로 들어가는것과 물속에서 다시 나오는 빛선을 그리라.

17. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

빛이 공기에서 유리로 비쳐진 상태를 그림 5-5에 보여주었다. 여기에서 정확한 그림은 ____이다.

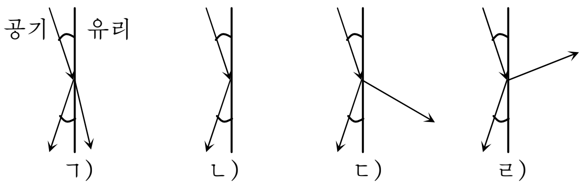


그림 5-5

18. 입사각이 0이면 굴절각도 0이다. 다시말하여 두 매질의 경계면에 수직으로 입사한 빛은 굴절되지 않고 곧추 전파된다. 이로부터 물속을 수직으로 들여다보면 물깊이가 얕아보이지 않을것이다. 정말 그렇겠는가?

19. 다음의 빈자리에 알맞는 경우를 선택하여라.

볼록렌즈가 만드는 영상에 대한 실험을 할 때 비춤판에서 명확한 초불영상을 얻었다. 만일 검은 종이로 렌즈의 절반 웃부분을 가린다면 가림판에는 ________

ㄱ) 초불의 절반 웃부분의 영상만이 나타난다.

ㄴ) 초불의 절반 아래부분의 영상만이 나타난다.

ㄷ) 완전한 초불영상이 나타나지만 원래것보다 좀 어둡다.

ㄹ) 영상이 나타나지 않는다.

20. 통안에 두개의 렌즈가 있다. 통밖에서 빛축에 평행인 한 묶음의 빛이 입사하여 두 렌즈를 지난 후 역시 빛축에 평행으로 나간다. 그러나 빛

묶음의 폭은 변한다. 통안에는 어떤 종류의 렌즈들이 있으며 그것들은 어떻게 놓여있는가?(그림 5-6)



그림 5-6

21. 그림 5-7에서 OO′는 렌즈의 빛축이고 A′B′는 물체 AB의 영상이다. 이 렌즈가 볼록렌즈인가 오목렌즈인가를 밝히고 그림에 렌즈의 중심과 초점의 자리를 표시하여라.

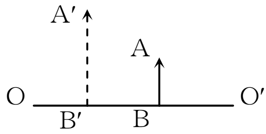


그림 5-7

22. 다음의 □안에 알맞는 답을 써넣어라.

초가 볼록렌즈앞에 놓여있다. 다른쪽에 물체로부터 80cm 되는 곳에 있는 비춤판에 크기가 같은 초불영상이 나타났다. 이 렌즈의 초점거리는 ①cm이다. 비춤판에서 확대된 초불영상을 얻으려면 초는 렌즈로부터 ② 범위안에 있어야 한다.

23. 볼록렌즈의 빛축우에 점광원이 한개 있다. 그것의 영상을 그림으로 그려라.

24. 눈은 허영상을 볼수 있는가 없는가?

25. 사진기렌즈의 초점거리는 f이다. 필림에 맺힌 영상의 크기가 물체크기의 $1/n$로 되려면 물체는 렌즈로부터 얼마나 멀리 있어야 하는가? 렌즈로부터 필림까지의 거리는 얼마나 길어야 하는가?

26. 붉은색유리를 통하여 남색천을 본다면 천이 무슨 색갈을 띠겠는가?

27. 태양빛아래에서 푸른색으로 보이는 종이와 감색으로 보이는 종이가 있다. 이 종이들을 붉은색전등불아래에서 보면 어떻게 보이겠는가?

28. 풀색의 염화비닐박막으로 만든 나무잎사귀에 보라색빛을 쪼여주면 어떤 색으로 보이겠는가?

29. 다음의 □안에 알맞는 답을 써넣어라.

ㄱ) 광학기구중에서 물체와 같은 실영상을 만드는것은 ①과 ②이다. 물체와 같은 허영상을 만드는것은 ③이다.

ㄴ) 반사를 리용하여 빛을 흩어지게 하는것은 ④이고 굴절을 리용하여 빛을 흩어지게 하는것은 ⑤이다.

30. 볼록렌즈를 써서 필림에서 5.5m 떨어진 영사막에 10배로 커진 영상을 얻으려고 한다. 초점거리가 얼마인 렌즈를 어디에 놓아야 하는가?

31. 초점거리가 10cm인 볼록거울로부터 30cm 떨어진 점에 크기가

12cm인 물체가 있다. 영상을 작도하여보고 어떤 영상이 어디에 생기는가를 설명하여라.

32. 그림 5-8에서 F는 렌즈의 초점이다. 렌즈의 앞에 있는 물체 AB의 렌즈 및 평면거울에 의한 실영상을 그려라.

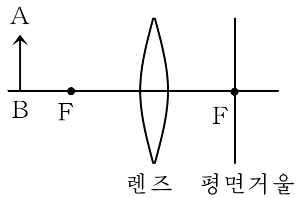


그림 5-8

33. 누워서 책을 보면 왜 나쁜가?

제 6 장. 에네르기

1. 마찰이 없는 책상우에서 물체를 운동시키면 그의 내부에네르기는 어떻게 되는가?
2. 질량이 2t인 쇠망치가 4m에서 떨어질 때 하는 일과 크기가 같은 일을 0.5t의 질량을 가진 쇠망치가 하려면 얼마만한 높이에서 떨구어야 하는가?
3. 질량이 4t인 자동차가 18km/h의 속도로 달리다가 제동을 걸어 멎었다. 이때 제동힘이 한 일이 모두 철로 된 제동구두를 가열하는데 들었다면 제동구두는 몇℃까지 가열되는가? 제동구두의 질량은 2kg, 처음온도는 30℃이며 비열은 450J/(kg·℃)이다.
4. 질량이 20kg인 물체가 높이 20m에서 처음속도없이 떨어진다. 물체가 땅에 닿는 순간의 속도가 15m/s라면 공기의 평균저항힘과 이 힘이 수행한 일은 얼마인가?
5. 질량이 50g인 고무공이 3m 높이에서 땅에 떨어졌다가 다시 2m의 높이까지 튀여올랐다. 이때 얼마만한 력학적에네르기가 소비되였는가? 소비된 력학적에네르기는 어떤 형태로 전환되였는가? 튀여오를 때 처음속도는 얼마인가? 공기의 저항은 무시한다.
6. 물체의 내부에네르기가 변하였는가 변하지 않았는가를 어떤 방법으로 알아낼수 있는가?
7. 질량이 10g인 총알이 총구를 벗어나는 순간의 속도가 800m/s이다. 총신강의 길이가 50cm라면 총알을 미는 평균힘은 얼마인가?

8. 운동에네르기가 2 700J인 총알이 목표물을 15cm 뚫고 들어가다가 멎는다. 목표물을 뚫는 힘은 얼마인가? 총알이 두께가 5cm인 목표물을 뚫고 지나간 후 운동에네르기는 얼마인가?

9. 질량이 3t인 자동차가 36km/h의 속도로 달리고있다. 이 자동차에 제동을 걸어 50m의 거리에서 멎게 하려면 얼마의 제동힘을 주어야 하는가?

10. 꼭같은 높이에 같은 체적을 가진 쇠덩어리와 연덩어리가 있다. 어느것의 자리에네르기가 더 크겠는가?

11. 땅우에서의 자리에네르기를 령으로 하면 깊이가 h인 우물속에 있는 질량이 m인 물체가 가지는 자리에네르기는 얼마인가?

12. 질량이 같은 두 물체의 내부에네르기는 같은가?

13. 질량이 200kg 인 물체가 높이 10m 에서 떨어져 땅속 0.5m 깊이에 박혔다. 이 물체에 대한 땅의 저항힘을 얼마인가?

14. 속도가 200m/s인 총알이 나무에 박힐 때 4cm 들어갔다. 만일 이 총알의 속도가 400m/s라면 나무에 얼마만큼 박히겠는가?

15. 긴 실에 구를 매달아 드리웠다. 이 구에 수평방향으로 얼마만한 속도를 주어야 46cm의 높이까지 올라가겠는가? 공기의 저항은 무시한다.

16. 다음의 □안에 알맞는 답을 써넣어라.

일을 할수 있는 물체는 [①]를 가진다고 말한다. 물체가 가지는 에네르기의 [②]는 그 물체가 할수 있는 [③]의 크기에 의하여 표시된다. 에네르기의 [④]는 [⑤]의 단위와 같다.

17. 물밑에 매놓았던 나무토막은 줄을 끊으면 떠오른다. 나무토막이 떠오르는것은 어떤 에네르기의 변화로 나타나는가?

18. 질량이 100g인 추를 길이가 1m인 실에 매달고 60°의 각으로 벌어지게 하였다가 놓아주었다. 추의 최대속도와 자리에네르기 및 운동에네르기의 최대값을 구하여라. 실의 질량과 공기의 저항은 무시한다.

《모르면서도 아는체하는것은 자기가 자기를 속이고 제가 제발등을 찍는것과 같은 어리석은 행동이다.》

김 정 일

답 편

제 1 장

1. 바다물의 비열은 땅(모래)의 비열보다 크기때문에 여름철에는 바다가의 온도가 내륙지대의 온도보다 천천히 높아지고 겨울철에는 바다가의 온도가 내륙지대의 온도보다 천천히 내려가기때문이다.
2. ㄱ
3. 80℃
4. ① 높은 물체 A, ② 낮은 물체 B, ③ 열량, ④ 물체 A,
   ⑤ $Q_1 = c_1m_1(t_1 - t_{평})$ ⑥ 받은 열량, ⑦ $Q_2 = c_2m_2(t_{평} - t_2)$,
   ⑧ $Q_1 = Q_2$, ⑨ $c_1m_1 = c_2m_2$, ⑩ 질량, ⑪ 거꿀비례, ⑫ $\frac{c_1}{c_2} = \frac{m_2}{m_1}$
5. ㄷ
6. 455.4J/(kg·℃), 434.2J/(kg·℃)
7. $c = \frac{c_1m_1 + c_2m_2}{m_1 + m_2} = 1\ 300$J/(kg·℃)
8. A, B를 섞을 때 $c_1m_1 = \frac{2}{3}c_2m_2$

   B, C를 섞을 때 $c_3m_3 = \frac{7}{3}c_2m_2$

   A, B, C를 섞을 때 $c_1m_1(t - t_1) + c_2m_2(t - t_2) = c_3m_3(t_3 - t)$

   $$12t = 2t_1 + 3t_2 + 7t_3 = 350$$

   $$t = 29.2℃$$

9. A가 든 고뿌 $c_1m_1(t_1-t_3)=cm(t_3-t_2)$

B가 든 고뿌 $c_2m_2(t_1-t_4)=cm(t_4-t_2)$

$m_1=2m_2$ 이므로

$$\frac{c_1}{c_2}=\frac{1}{2}\cdot\frac{t_3-t_2}{t_4-t_2}\cdot\frac{t_1-t_4}{t_1-t_3}=\frac{3}{10}$$

c_1∶c_2=3∶10

10. ㄷ, 물체 A와 B의 처음온도를 t_0, 물의 처음온도를 t 라고 하면

물체 A가 높아진 온도 $\Delta t_1=t-\Delta t-t_0$

물체 B가 높아진 온도 $\Delta t_2=t-2\Delta t-t_0$

$\therefore\ \Delta t_1>\Delta t_2$

한편 물이 내놓는 열량은 두 경우에 같으므로 $c_1\Delta t_1=c_2\Delta t_2$

$\therefore\ c_1<c_2$

11. $c-c_2:c_1-c$

질량이 $m=m_1+m_2$ 인 합금의 온도를 Δt 만큼 올릴 때

$cm\Delta t=c_1m_1\Delta t+c_2m_2\Delta t$

$cm=c_1m_1-c_2m_1+c_2m$

$$m_1=\frac{c-c_2}{c_1-c_2}m,\qquad m_2=\frac{c_1-c}{c_1-c_2}m$$

$$\therefore\ \frac{m_1}{m_2}=\frac{c-c_2}{c_1-c}$$

12. $$m_1=\frac{c-c_2}{c_1-c_2}m=\frac{2\,730-2\,430}{4\,200-2\,430}\times0.2=34(\mathrm{g})$$

$m_2=m-m_1=200-34=166(\mathrm{g})$

∴ 물 34g, 알콜 166g

13. 찬물의 질량을 m_1, 더 넣는 더운물의 질량을 m_2 이라고 하면

처음 넣을 때 $cm\Delta t_1=cm_2[t_2-(t_1+\Delta t_1)]$

두번째 넣을 때 $c(m_1+m_2)\Delta t_2=cm_2[t_2-(t_1+\Delta t_1+\Delta t_2)]$

$\therefore\ m_1=3m_2,\quad t_2-t_1=40\ ℃$

세번째 넣을 때 $c(m_1+2m_2)\Delta t_3=cm_2[t_2-(t_1+\Delta t_1+\Delta t_2+\Delta t_3)]$

$\therefore\ \Delta t_3=4\ ℃$

즉 4℃ 더 올라간다.

14. ㄹ

15. 114.75L, 213.75kg

16. 44℃

17. 860℃

18. 390.6 kJ, 18.6kg

19. ㄱ) $\frac{1}{n}$ ㄴ) n

20. 솜과 털은 수많은 가느다란 섬유오리들이 모여 엉켜진것으로서 그 사이에는 공기가 들어있다. 이 공기는 보통조건에서는 순환되지 않으며 열전도를 거의 하지 않으므로 솜옷이나 털옷에서는 대류나 열전도에 의한 열전달이 거의 일어나지 않는다. 그러므로 몸에서 나는 열이 밖으로 나가지 못하며 따스한 감을 느끼게 된다.

21. ㄷ

22. ㄴ

23. 창문으로 새여들어오는 찬 공기나 창문가의 공기온도가 방안의 공기온도보다 낮으므로 창문에서 식어진 찬공기가 밑으로 내려온다. 창문밑에 방열기를 놓으면 창문에서 식어져 내려오는 공기를 덥혀주므로 밀도가 작아져 우로 올라간다. 즉 대류가 생기면서 방안이 골고루 더워진다. 그러므로 방열기를 창문아래에 놓는다.

24. 낮에 비탈진 산중턱은 해빛에 의하여 더워지며 그곳의 공기도 더워지면서 우로 올라간다. 이때 산골짜기의 온도가 낮은 공기가 산비탈면을 따라 우로 올라온다. 이 과정은 비탈진 산중턱이 가열되는 동안 계속 일어난다. 따라서 여름철에 비탈진 산중턱에 지은 집에서는 별로 더위를 느끼지 않고 지낼수 있다.

25. 온도가 다른 두 방사이의 문을 열고 공기의 흐름을 보면 알수 있다. 이때 대류현상에 의하여 온도가 낮은 방의 찬 공기는 출입문의 아래부분으로, 온도가 높은 방의 더운공기는 출입문의 웃부분을 지나 다른 방으로 흘러든다. 이러한 공기흐름의 방향을 보고 어느 방의 온도가 더 높은가를 알수 있다.

26. 만들수 있다. 탄소섬유로 만든 솜으로 이불을 만들면 된다. 사람의 몸에서도 적외선이 나온다. 탄소섬유도 적외선을 받으면 가열되면서 또 적외선을 내보낸다. 그러므로 이런 이불은 저절로 열을 내보내는것으로 되며 이런 이불을 덮으면 보통 이불을 덮었을 때보다

더 따뜻하다.

27. 진한 색갈의 유리의 온도가 더 높다. 그것은 거울은 대부분 빛을 반사시키고 매우 적게 흡수하며 진한 색갈의 유리는 거울보다 빛을 적게 반사시키고 많이 흡수하기때문이다.

28. 0.087℃

29. 약 30%

제 2 장

1. 명주천과 금속막대기를 마찰시킬 때 명주천은 +, 금속막대기는 –전기를 띠며 고무와 염화비닐막대기를 마찰시킬 때에는 고무가 +, 염화비닐막대기가 –전기를 띤다. 그러므로 금속막대기와 염화비닐막대기는 서로 밀며 명주천과 염화비닐막대기는 서로 당긴다.

2. 금속막대기를 부도체(례를 들어 비닐박막)로 감싸쥐고 모직천에 마찰시키면 금속은 -, 모직천은 +전기를 띤다.

3. 머리빗과 머리카락이 마찰에 의하여 서로 반대부호의 전기를 띠기때문이다. 머리카락이 빗에 끌리지 않게 하려면 머리카락을 물에 약간 적시면 된다.

4. ㄱ) 틀린다. 같은 종류의 두 물체를 마찰시키면 전기를 띠지 않는다.
ㄴ) 틀린다. 전기량의 크기는 같다.
ㄷ) 옳다.
ㄹ) 틀린다. 전기량의 합은 같다. 즉 물체들의 전기량은 보존된다.

5. 대전되는 원인은 매 물체에서 전자가 원자핵으로부터 받는 끌힘이 차이나서 한 물체에서 다른 물체에로 전자가 이동하기때문이다. 같은 물질로 된 두 물체를 마찰시키면 전자가 원자핵으로부터 받는 끌힘이 같으므로 전자의 이동이 잘 일어나지 않는다. 즉 대전되지 않는다. 서로 다른 물질로 된 물체에서는 전자가 핵으로부터 받는 끌힘이 차이나므로 쉽게 대전된다.

6. TV화면이 전기를 띠기때문이다.

7. 유리와 종이가 쓸리면서 유리가 대전된다. 대전된 유리가 종이먼지들을 끌어당기므로 잘 닦아지지 않는다.

8. 습기가 많은 방안의 공기를 통하여 물체에 쌓였던 전기량이 인차

방전되기때문이다.

9. 젖은 천으로 옷을 닦으면 된다. 그것은 먼지알갱이들이 전기를 띠여 털 때 잘 떨어지지 않기때문이다. 젖은 천으로 닦으면 먼지알갱이들이 띤 전기량이 천에 전달되므로 잘 떨어진다.

10. 거품수지알들이 마찰에 의하여 같은 종류의 전기를 띠였기때문이다. 쉽게 모으려면 물에 젖은 걸레로 쓸어모으면 된다.

11. ㅁ

12. +전기를 띤다.

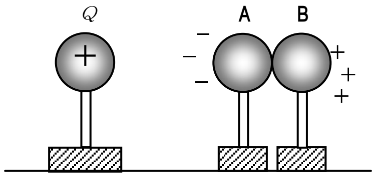
13. ㄱ) × ㄴ) × ㄷ) × ㄹ) ○

14. ㄱ) × ㄴ) × ㄷ) ×

15. 6.25×10^8개의 전자가 유리로부터 나무로 이동.

16. ㄱ) 반대부호로 대전시키는 방법

A와 B를 접촉시켜 대전체 Q 가까이에 놓는다. 다음 A와 B를 떼여놓고 대전체 Q를 치우면 A는 $-Q$, B는 $+Q$의 전기량을 띤다.



ㄴ) 같은 부호로 대전시키는 방법

A와 B를 접촉시킨 후 B에 손을 대였다가 뗀다. 다음 대전체 Q를 치우고 A와 B를 갈라놓으면 A는 $-Q/2$, B도 $-Q/2$의 전기를 띤다.

17. A와 B는 +전기를 띠며 그것들은 각각 $(Q_1-Q_2)/2$만 한 전기량을 띤다.

18. ① -2C, ② B, ③ 1.25×10^{19}개, ④ 전기량의 합, ⑤ 전기량의 합, ⑥ 보존

19. ㄱ) 같은 부호, 같은 전기량을 띤다.
ㄴ) 전기를 띠지 않는다.
ㄷ) B와 같은 부호의 전기량, A의 전기량의 2배
ㄹ) A와 같은 부호, B의 전기량의 3배

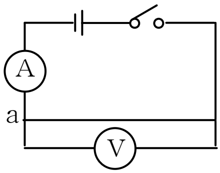
20. C는 A와 B에 번갈아 닿으면서 진동한다. (A의 전기량이 다 없어질때까지) 이것이 전기흔들이의 원리이다.

21. 6×10^{20}개

22. ㄷ

23. 5.13m

24. 회로는 다음과 같다.



금속선의 비저항 $1.1\times10^{-6}\Omega\cdot m$, 니크롬

25. 275Ω

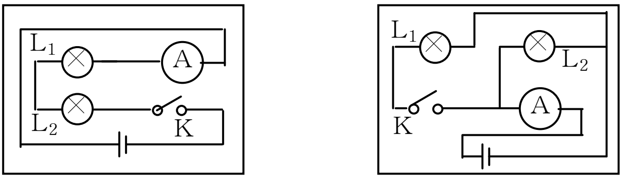
26. $24mm^2$

27. 0.125A

28. ㄱ

29. ㄴ

30. 아래 그림과 같이 련결선들을 이어주면 된다.



ㄱ) ㄴ)

31. ㄴ

32. ㄹ

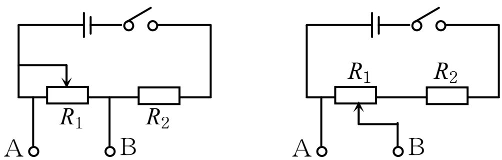
33. R_2을 먼저 조절하고 R_1를 조절한다. R_2의 미끄럼단자를 이동시켜 거의 정확한 전류값을 가리키게 하고 R_1를 조절하여 정확한 전류값을 가리키게 하여야 한다.

34. ㄴ

35. ㄷ

36. ㄴ

37. 다음과 같은 두가지 방법이 있다.



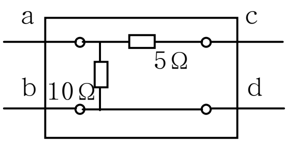
ㄱ) ㄴ)

그림 ㄱ에서 미끄럼단자를 R_1의 오른쪽 끝에 가져갔을 때 단자 A, B사이의 전압은 0이고 왼쪽 끝으로 움직여갈 때 전압이 12V까지 점점 높아진다.

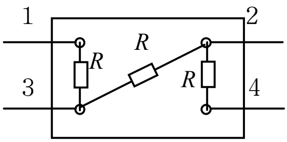
그림 ㄴ에서는 미끄럼단자를 왼쪽 끝에서 오른쪽 끝으로 옮겨갈수록 전압이 12V까지 높아진다.

38. $2r$, $27r$, $270r$

39. 5Ω과 10Ω짜리 저항이 그림과 같이 이어져있다.



40. 함안의 회로구성은 그림과 같다.



41. 17.4Ω, 25.5Ω, 45.5Ω, 50Ω, 71.8Ω, 93.1Ω, 121Ω, 200Ω

42. $\frac{r}{3}$

43. $\frac{4\rho_1 \cdot \rho_2 \cdot l}{\pi d^2(4\rho_1 + 3\rho_2)}$

44. ㄱ) ① a ② b ③ c ④ d ⑤ e ⑥ f

ㄴ) ⑦ b ⑧ e ⑨ L_1 ⑩ L_1, L_2, L_3

45. 16V, 0.2A, 1A, 변하지 않는다.

46. ㄱ

47. 12V, 0.2A

48. 직렬련결인 경우 0.24A, 7.2V, 4.8V

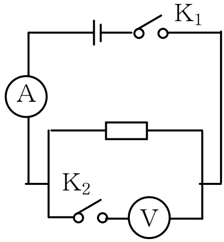
병렬련결인 경우 0.4A, 0.6A, 12V

49. 0.25Ω, 2Ω

50. 0.02V

51. 전류계에는 $\dfrac{r}{n-1}$ 인 저항을 병렬로, 전압계에는 $(n-1)r$ 인 저항을 직렬련결로 련결해야 한다.

52. ㄱ) 실험회로의 회로도는 다음과 같다.



ㄴ) 전원전압이 U이고 전압계의 저항값이 R라고 하자.

· 스위치 K_2을 열어놓은 상태에서 스위치 K_1을 닫았을 때 잰 전류계의 눈금값을 I_1이라고 하면

$$I_1 = \frac{U}{R}$$

· 스위치 K_2도 닫았을 때 전류계의 눈금값을 I_2이라고 하면

$$I_2 = \frac{U}{\dfrac{R_V \cdot R}{R_V + R}}$$

두 경우 실험에서 잰 전류계의 눈금값은 같다. 즉 $I_1 = I_2$

$$\therefore \frac{U}{R} = \frac{\dfrac{U}{R}}{1 + \dfrac{R}{R_V}}$$

$$\therefore 1 + \frac{R}{R_V} = 1 \to \frac{R}{R_V} = 0$$

$$\therefore R_V \gg R$$

즉 전압계의 내부저항값이 매우 크다는것을 의미한다.

제 3 장

1. 25h, 0.6
2. ㄱ) ○　ㄴ) ○　ㄷ) ×　ㄹ) ○　ㅁ) ×
3. 송전선으로 흐르는 전류

$$I_{송}=\frac{P_{송}}{U_{송}}=\frac{20\times10^3}{250}=80(\mathrm{A})$$

송전도중 손실되는 전력

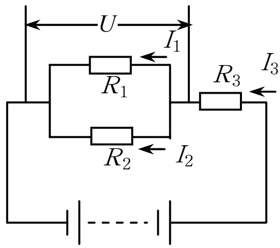
$$P_{손}=I_{송}^2R_{송}=80^2\times0.2=1.28(\mathrm{kW})$$

부하에서 소비되는 전력

$$P_{부}=P_{송}-P_{손}=20-1.28=18.72(\mathrm{kW})$$

$$\therefore\ P_{부}=18.72\mathrm{kW}$$

4. 전등의 저항과 꼭같은 저항을 직렬로 이으면 된다.
5. 1/9
6. ㄱ, ㄷ
7. ㄷ, 이 경우 세 전등은 모두 전원에 병렬련결되므로 정격전압이 걸려 정상빛을 낸다.
8. 40Ω
9. 등가회로를 그리면 그림과 같다.



세 저항에서의 소비전력은

$$P_1=\frac{U^2}{R_1},\ P_2=\frac{U^2}{R_2},\ P_3=\frac{(6-U)^2}{R_3}$$ 으로서

$I_1=0.1\mathrm{A}$일 때 같다.

$$P_1=P_2\rightarrow R_1=R_2\rightarrow I_1=I_2=0.1\mathrm{A}$$

$$\therefore I_3=I_1+I_2=0.2\mathrm{A}$$

$$P_1=P_3\rightarrow I_1^2R_1=I_3^2R_3\rightarrow R_1=4R_3$$

$$\therefore \text{총저항 } R=\frac{R_1}{2}+R_3=\frac{3}{4}R_1$$

한편 $R=\frac{U}{I}=\frac{6}{0.2}=30(\Omega)$

$$\therefore\ R_1=\frac{4R}{3}=40(\Omega),\ R_2=40(\Omega),\ R_3=10\Omega$$

10. ㄹ

11. ㄴ, ㄹ

12. $Q_{병} = 2Q$, $Q_{직} = \frac{Q}{2}$

13. ㄱ) ○　ㄴ) ×　ㄷ) ×　ㄹ) ○

14. ㄴ

15. 전동기에서 손실되는 열량은 $Q_{손} = I^2 Rt$ 이므로

전동기에 흐르는 전류는 $I = \sqrt{\frac{Q_{손}}{Rt}} = \sqrt{\frac{3.2}{0.4 \times 2}} = 2(\mathrm{A})$

전동기에 걸어주어야 할 전압(단자 a, b에 걸어야 할 전압)은

$UIt = mgh + Q_{손}$ 로부터　$U = \frac{mgh + Q_{손}}{It} = 49.8\mathrm{V}$

16. 스위치 K_1, K_2을 다 열면 세 저항은 직렬련결되고 다 닫으면 병렬련결된다. 따라서 $P_2 = 45\mathrm{W}$

17. 전기부하에 흐르는 전류는 전기줄에 흐르는 전류와 같으므로 110V로 송전할 때 전류의 세기는 $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{2.2 \times 10^3}{110} = 20(\mathrm{A})$ 이며 이때 전기줄에서 열로 소비되는 전력은 $P_{1손} = I_1^2 R = 20^2 \times 1 = 400(\mathrm{W})$

220V로 송전할 때 전류의 세기는 $I_2 = \frac{P_1}{U_2} = \frac{2.2 \times 10^3}{220} 10(\mathrm{A})$ 이며

이때 전기줄에서 소비되는 전력은 $P_{2손} = I_2^2 R = 10^2 \times 1 = 100(\mathrm{W})$

$\therefore \quad P_{1손실} = 4P_{2손실}$

전력의 도중손실을 막자면 송전전압을 높여주어야 한다.

18. 그림 ㄱ에서 N극은 종이면 아래로 향한다.

그림 ㄴ에서 N극은 종이면 우로 향한다.

그림 ㄷ에서 도선 cd에서의 전류방향은 d→c,. 도선 ab에서는 a→b이다.

19. 스위치 K를 닫은 후 용수철은 아래우로 진동하게 된다. K를 닫으면 수은은 용수철로 전류를 통과시키는데 용수철의 매 돌기들은 웃끝이 N극, 아래끝이 S극인 자극을 형성하며 서로 이웃하고있는 부분은 자극의 종류가 서로 다르기때문에 서로 끌어당겨 용수철 AB는 줄어들면서 끝점 B가 수은 C에서 분리되여 들리우게 된다. 이

때 회로가 끊어지면서 자성을 잃어버리게 되며 중력의 작용으로 B점이 아래로 떨어지면서 처음상태로 되돌아간다. 이렇게 오르내리면서 용수철은 진동하게 된다.

20. ㄴ

21. B는 N극, A는 S극

22. ㄱ, ㄷ

23. ㄴ

24. 알루미니움원판은 돌아간다. 그것은 전류가 원판아래부분으로 흐를 때 왼손의 규칙에 의하여 원판밑부분이 힘을 받기때문이다.

25. ① 웃 ② 아래 ③ 왼 ④ 오른

26. 선륜에 흐르는 전류의 방향이 서로 반대되게 두 층으로 감으면 된다.

27. ㄱ

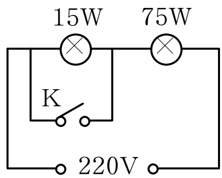
28. ㄱ, ㄷ

29. 103m

30. ㄱ) × ㄴ) ◯ ㄷ) ◯

31. 회로는 옆의 그림과 같다.

스위치를 닫으면 15W전등으로는 전류가 거의 흐르지 않는다. 스위치를 열면 15W전등의 저항은 75W전등의 저항보다 5배나 커서 15W전등은 전압이 184V로서 75W의 전압보다 5배나 크게 되여 불이 켜지지만 75W전등에는 전압이 37V밖에 걸리지 않으므로 불이 켜지지 못한다.



32. ① 휴즈가 끊어졌다.

② 온도조절 스위치가 파괴되였다.

③ 전열기가 파괴되였다.

④ 전기선의 어떤 부분이 끊어졌다.

⑤ 스위치 K의 접촉이 나쁘다.

⑥ 온도조절 스위치의 접촉이 나쁘다.

⑦ 정전이다.

33. ㄹ

34. ㄹ

35. ㄱ

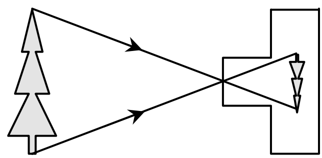
36. ㄱ) 끊어졌다.　　　　ㄴ) 단락되였다.　　　ㄷ) 정상이다.
37. 전류계에서 내부저항은 매우 작다. 전류계를 부하에 병렬로 이으면 전류계로는 순간적으로 큰 전류가 흘러 못쓰게 된다. 또한 회로는 거의 단락상태로 되므로 전기선에서 매우 큰 열이 발생하여 화재사고를 일으킬수 있다.
38. 휴즈선을 연으로 만드는것은 연이 비교적 낮은 온도에서 쉽게 녹기때문이다. 휴즈는 전기회로에 큰 전류가 흐를 때 휴즈선이 먼저 녹아 끊어지도록 함으로써 전기설비의 파손을 미리 막는다. 동선이나 철선은 연에 비하여 보다 높은 온도에서 녹으며 보다 센 전류에도 끊어지지 않는다. 그러므로 끊어진 휴즈선을 이을 때 동선이나 철선을 쓰면 안된다.

제 4 장

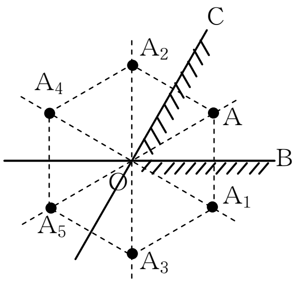
1. 바람에 나무잎가지가 흔들리는것, 기차가 지나갈 때 땅이 울리는것, 그네가 흔들리는것, 줄다리의 떨기, 북을 칠 때 가죽판이 떠는것, 시계추의 흔들기, 박자계추의 떨기, 고성기의 떨기판이 떠는것, 오뚜기의 흔들이, 용수철에 구를 매달아 당겼다 놓을 때 떠는것.
2. 흔들이에서 보면 흔들이추가 평형자리를 지날 때 속도가 제일 빠르고 진폭만큼 벗어났을 때 령으로서 제일 작다.
3. 용수철의 평형자리
4. ㄹ
6. ㄹ
7. 눈오는 날 공기속으로 퍼져나가는 소리는 눈송이에 흡수되기때문에 잘 들리지 않는다.
8. 1 087.5m
9. 지울수 있다. 록음테프에 기록된 내용을 지우려면 강한 자석을 테프가까이에 대고 테프를 흘러보내거나 전자석으로 강한 자기마당을 테프에 작용시키면 된다. 록음테프에 기록된 내용을 지우는 과정은 테프에 부착된 자성체가루의 자화를 지우는 과정이기때문이다.
10. 달에는 공기가 없으므로 소리가 퍼져나가지 못한다. 우주비행사들은 폭발소리를 듣지 못한다.

제 5 장

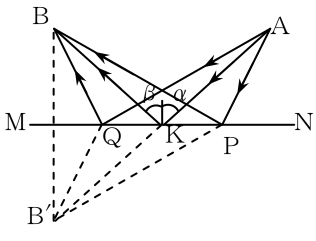
1. 8min 18s
2. 바늘구멍사진기의 구멍은 작게 뚫는다. 그러면 물체에서 나온 빛이 구멍을 통하여서만 사진기안으로 들어가 필림면에 떨어진다. 빛의 직진에 의해 필림면에는 거꾸로 선 실영상이 생기며 물체로부터 구멍까지의 거리가 구멍으로부터 필림면까지의 거리보다 크므로 축소된 영상이 생긴다.



3. 영상은 모두 5개이다.



4. 60°, 30°
5. ㄷ
6. 아래의 그림을 보면서 증명해보아라.



7. ㄹ
8. 눈금을 보다 정확히 읽기 위해서이다. 계기의 눈금은 계기바늘을 어떤 각도에서 보는가에 따라 그 값이 다르게 읽혀진다. 계기의 눈금을 정확히 보려면 눈금판을 수직으로 보아야 한다. 눈금판에 거울을 붙인 계기에서 눈금을 볼 때에는 계기바늘과 평면거울에 의한

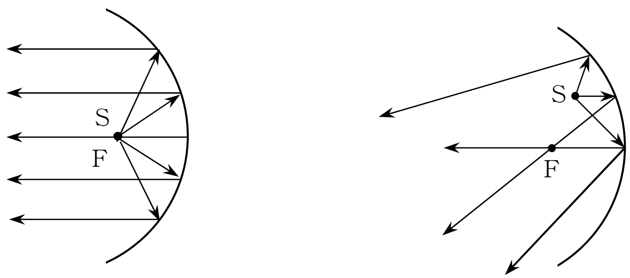
바늘의 영상이 겹쳐져 하나로 보이는 위치에서 바늘밑의 눈금값을 보아야 한다. 이때가 눈금판을 수직으로 보는 경우이다. 이때 읽은 값이 정확한 측정값이다.

9. 3mm

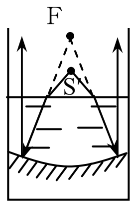
10. 학생이 거울로 다가오는 속도와 영상이 거울로 다가오는 속도는 같다. 그러므로 학생에 대한 영상의 속도는 $2v$로서 4m/s이다. 평면거울이 만드는 영상의 크기는 물체의 크기와 같다. 학생에 대한 영상의 속도가 4m/s이므로 영상까지의 거리는 4m/s의 속도로 가까와진다.

11. ㄷ

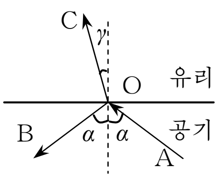
12.



13. ㄷ, 영상작도는 그림과 같다.

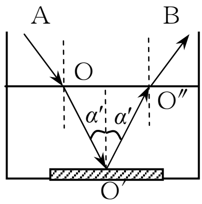


14.



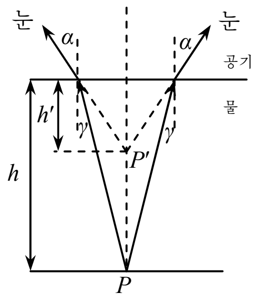
15. ㄴ, 성긴매질에서 밴 매질로 빛이 입사할 때 굴절각은 입사각보다 작다.

16.



17. ㄷ

18. 사람은 눈이 둘이므로 항상 물속의 점 P를 수직으로 보지 못하고 약간 각을 지어 보게 된다. 물속에서 공기로 빛이 나올 때 입사각은 굴절각보다 작다. (빛의 굴절현상의 특징으로부터 $\alpha > \gamma$) 사람은 물속의 점 P에서 나오는 빛을 P′점에서 나오는것으로 보게 되며 결과 물깊이는 얕게 보인다.

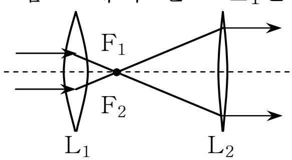


19. ㄷ

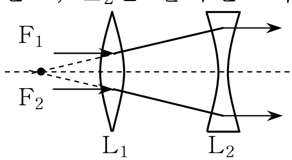
20. 두가지 경우가 있다.

그림 ㄱ에서 렌즈 L_1, L_2은 볼록렌즈이다.

그림 ㄴ에서 렌즈 L_1은 오목렌즈, L_2은 볼록렌즈이다.

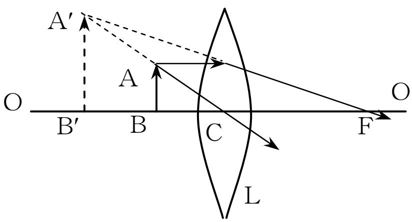


ㄱ)



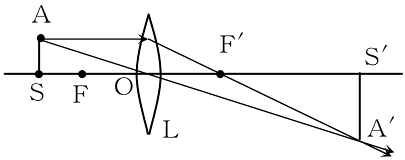
ㄴ)

21. 볼록레즈이다.



22. ① 20, ② 20cm$< a <$40cm

23.



24. 볼수 있다.

25. $a=(n+1)f$, $b=\left(1+\frac{1}{n}\right)f$

26. 검은 색으로 보인다.

27. 붉은색으로 보인다.

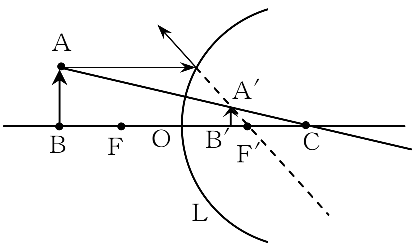
28. 검게 보인다.

29. ㄱ) ① 오목거울 ② 볼록렌즈 ③ 평면거울

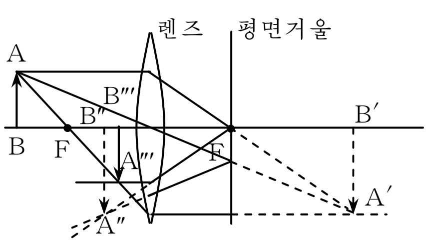
ㄴ) ④ 볼록거울 ⑤ 오목렌즈

30. 초점거리가 45.5cm인 렌즈를 필림으로부터 영사막쪽으로 50cm 떨어진곳에 놓아야 한다.

31. 아래 그림과 같이 영상을 작도하면 거울로부터 물체 반대쪽으로 7.5cm 되는 곳에 크기가 3cm인 바로 선 허영상이 생긴다는것을 알수 있다.



32. 먼저 물체 A, B의 렌즈에 의한 영상 A′B′를 그리고 다음 평면거울에 대하여 대칭인 영상 A″B″를 얻고 그 다음 그것의 렌즈에 의한 영상 A‴B‴를 그린다.



33. 누워서 책을 보면 책이 흔들리면서 눈과 책사이의 거리가 자주

변한다. 눈과 책사이의 거리가 변하면 사람의 눈은 책을 정확히 보기 위해 수정체의 곡률반경을 변화시켜 초점을 맞춘다. 이 과정이 반복되면 눈이 인차 피로해진다.

제 6 장. 에네르기

1. 마찰이 없는 책상우에서 물체를 운동시킬 때 마찰력이 하는 일은 령이다. 그러므로 물체의 내부에네르기는 변하지 않는다.
2. 16m
3. 약 85.56℃
4. 물체의 자리에네르기는 물체의 운동에네르기와 공기의 저항힘을 이기면서 하는 일의 합과 같다.
   83.5N, 1 670J
5. $\Delta E = mgh_1 - mgh_2 =$ 0.49J만 한 력학적에네르기가 공의 내부에네르기로 전환되며 다시 튀여오를 때 $\frac{1}{2}mv^2 = mgh_2 \rightarrow v = 6.26\text{m/s}$
6. 물체의 내부에네르기는 온도에 관계된다. 따라서 물체의 온도변화를 알아보면 내부에네르기의 변화를 알수 있다.
7. 6 400N
8. 18kN, 1 800J, 목표물을 뚫는데 에네르기를 소비하므로 운동에네르기는 작아진다.
9. 3 000N
10. 연덩어리의 자리에네르기가 더 크다.
11. 깊이가 h인 우물의 바닥에 있는 물체의 자리에네르기는 $U=-mgh$
12. 다르다. 질량이 같아도 물체의 온도는 다를수 있다. 온도가 높을수록 분자들의 열운동에네르기가 크므로 온도가 높은 물체의 내부에네르기가 더 크다.
13. 39 200N
14. 16cm
15. 3m/s
16. ① 에네르기 ② 크기 ③ 일 ④ 단위 ⑤ 일
17. 나무토막은 줄이 잡아당기는 힘과 뜰힘이 비겨 물에 잠겨있다. 줄

을 끓으면 나무토막은 뜰힘에 의해 물우로 떠오른다. 나무토막이 떠오를 때 뜰힘이 하는 일은 그의 자리에네르기가 커지는것으로 나타난다.

18. $v_{최}=4.43(\mathrm{m/s})$, $K_{최}=U_{최}=0.49(\mathrm{J})$

물리문제집

(제1중학교 제3학년용)

집 필 **리경치, 김철룡, 박정덕**　　　심 사 **리익선, 리경미, 백창호**

편집 및 콤퓨터편성 **윤명실**

장 정 **윤명실**　　　교 정

낸 곳 **교육도서출판사**

인쇄소

인 쇄 주체101(2012)년 월 일　　　발 행 주체101(2012)년 8월19일

교-12-보-854　　　값 원